

**ANALISIS MISKONSEPSI SISWA DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI)* PADA MATERI
TEORI ATOM**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan dan Ilmu Pendidikan Kimia



Disusun oleh :

Rizqi Lailul Fajriyyah

(1708076051)

**PRODI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizqi Lailul Fajriyyah

NIM : 1708076051

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

Analisis Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Metode Certainty of Response Index (CRI) Pada Materi Teori Atom

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri kecuali bagian yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 31 Desember 2021

Pembuat pernyataan



Rizqi Lailul Fajriyyah

NIM.1708076051

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. H. M. Kamboja, Kampus II Ngaliyan Semarang
Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : **ANALISIS MISKONSEPSI SISWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI) PADA MATERI TEORI ATOM**
Penulis : Rizqi Lailul Fajriyyah
NIM : 1708076051
Prodi : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh dewan penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu pendidikan kimia.

Semarang, 7 April 2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Dr. Suwahono, M.Pd
NIP. 19720520 199903 1 004

Penguji II

Mulyatun, M.Si
NIP. 19830504 201101 2 008

Penguji III

Anita Fibonacci, M.Pd
NIDN. 202811870

Penguji IV

Resi Pratiwi, M.Pd
NIP. 19870314 201903 2 013

Pembimbing

Dr. Suwahono, M.Pd
NIP. 19720520 199903 1 004

NOTA DINAS

Semarang, 30 Desember 2021

Kepada Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

di Semarang

Assalamu 'alaikum. wr. wb.

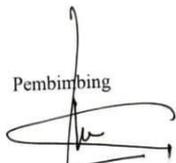
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : **Analisis Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Metode Certainty of Response Index (CRI) Pada Materi Teori Atom**
Nama : Rizqi Lailul Fajriyyah
NIM : 1708076051
Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu 'alaikum. wr. wb

Pembimbing


Dr. Suwahono, M.Pd

NIP.197205201999031004

ABSTRAK

Judul : **Analisis Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Metode *Certainty of Response Index* (CRI) Pada Materi Teori Atom**

Penulis : Rizqi Lailul Fajriyyah

NIM : 1708076051

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat miskonsepsi yang terjadi pada siswa kelas X MA Silahul Ulum menggunakan metode *Certainty of Response Index* (CRI) pada materi teori atom. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MA Silahul Ulum. Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah 49 siswa dari kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2, pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat miskonsepsi siswa yang terjadi pada materi teori atom cukup tinggi yaitu sebesar 76%. Selain kategori miskonsepsi, siswa juga dikelompokkan dalam kategori memahami konsep (18%), memahami konsep akan tetapi kurang yakin (1%), dan tidak tahu konsep (5%). Adapun faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi meliputi kemampuan siswa, metode pembelajaran, dan bahan ajar.

Kata kunci : Miskonsepsi, Metode CRI, teori atom

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Metode *Certainty Of Response Index* (CRI) Pada Materi Teori Atom” dengan baik sebagai persyaratan kelulusan S-1 Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kehadirat Nabi Muhammad SAW dengan harapan semoga mendapatkan syafa’atnya di hari kiamat.

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu baik dalam penelitian maupun penyusunan skripsi. Ucapan terimakasih ini disampaikan kepada

1. Bapak Prof. Dr. Imam Taufiq, M,Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Atik Rahmawati, M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia yang telah memberikan izin untuk menggunakan judul penelitian ini.
4. Bapak Dr. Suwahono, M.Pd selaku wali dosen dan dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran serta memberikan arahan dan nasehat selama penyusunan skripsi.

5. Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
6. Bapak Subhan, Ibu Khamidatun dan Adik Rizqi Tsaniatus Syifa Az-Zahro selaku keluarga yang telah memberikan dukungan secara penuh dan senantiasa mendoakan kelancaran penyusunan skripsi oleh penulis.
7. Bapak Salamun, S.Pd.I selaku kepala madrasah MA Silahul Ulum yang telah memberikan izin penelitian.
8. Ibu Yumiati selaku guru mata pelajaran kimia MA Silahul Ulum yang telah membantu penelitian.
9. Siswa kelas X MIPA 1 dan MIPA 2 yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
10. Teman-teman dari Pendidikan Kimia angkatan 2017 terutama keluarga besar PK-B, PPL SMAN 13 Semarang, KKN MIT DR XI kelompok 3 serta anak-anak tercinta kimia dan pendidikan kimia angkatan 2019.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7

BAB II : LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori.....	9
1. Miskonsepsi.....	9
2. Teori Atom.....	13
3. Metode <i>Certainty of Response Index (CRI)</i>	30
B. Kajian Pustaka	31
C. Kerangka Berpikir	36

BAB III : METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	40
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	40
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	40
D. Variabel Penelitian.....	41
E. Teknik Pengumpulan Data.....	42
F. Instrumen Penelitian.....	43
G. Teknik Analisis Data.....	49

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	53
B. Pembahasan.....	56
C. Keterbatasan Penelitian.....	89

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	91
B. Saran.....	91

DAFTAR PUSTAKA.....	94
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	103
RIWAYAT HIDUP.....	145

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kulit dan Jumlah Elektron Maksimum	27
Tabel 2.2	Kriteria Metode CRI	30
Tabel 3.1	Skala CRI dan kriterianya	44
Tabel 3.2	Pengelompokan Tingkat Kesukaran	48
Tabel 3.3	Kriteria Indeks Daya Pembeda Butir Soal	49
Tabel 3.4	Indeks Penilaian Soal	50
Tabel 3.5	Tingkat Pemahaman Siswa	51
Tabel 3.6	Klasifikasi Pemahaman Siswa	52
Tabel 4.1	Hasil Uji Validitas	54
Tabel 4.2	Hasil Uji Tingkat Kesukaran	55
Tabel 4.3	Hasil Uji Daya Beda	55
Tabel 4.4	Pengelompokkan Siswa	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Skema Hipotesis John Dalton	13
Gambar 2.2	Tabung Sinar Katoda, Sir William Crookes	17
Gambar 2.3	Sinar Katode oleh Thomson	19
Gambar 2.4	Model Atom Thomson	20
Gambar 2.5	Percobaan Hamburan Sinar Alfa	22
Gambar 2.6	Spektrum Atom Hidrogen	24
Gambar 2.7	Model Atom Bohr	26
Gambar 2.8	Prosedur Penelitian	40
Gambar 4.1	Miskonsepsi Soal Nomor 1	57
Gambar 4.2	Memahami Konsep Soal Nomor 1	57
Gambar 4.3	Memahami Konsep Akan Tetapi Kurang Yakin Soal Nomor 1	58
Gambar 4.4	Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 1	59
Gambar 4.5	Miskonsepsi Soal Nomor 2	60
Gambar 4.6	Memahami Konsep Soal Nomor 2	60
Gambar 4.7	Memahami Konsep Akan Tetapi Kurang Yakin Soal Nomor 2	61
Gambar 4.8	Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 2	62
Gambar 4.9	Miskonsepsi Soal Nomor 3	63

Gambar 4.10	Memahami Konsep Soal Nomor 3	64
Gambar 4.11	Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 3	64
Gambar 4.12	Miskonsepsi Soal Nomor 4	65
Gambar 4.13	Memahami Konsep Soal Nomor 4	66
Gambar 4.14	Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 4	67
Gambar 4.15	Miskonsepsi Soal Nomor 5	68
Gambar 4.16	Memahami Konsep Soal Nomor 5	68
Gambar 4.17	Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 5	69
Gambar 4.18	Miskonsepsi Soal Nomor 6	70
Gambar 4.19	Memahami Konsep Soal Nomor 6	71
Gambar 4.20	Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 6	71
Gambar 4.21	Miskonsepsi Soal Nomor 7	72
Gambar 4.22	Memahami Konsep Soal Nomor 7	73
Gambar 4.23	Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 7	74
Gambar 4.24	Miskonsepsi Soal Nomor 8	75
Gambar 4.25	Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 8	75
Gambar 4.26	Miskonsepsi Soal Nomor 9	76
Gambar 4.27	Memahami Konsep Soal Nomor 9	77
Gambar 4.28	Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 9	77
Gambar 4.29	Miskonsepsi Soal Nomor 10	78
Gambar 4.30	Memahami Konsep Soal Nomor 10	79
Gambar 4.31	Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 10	79

Gambar 4.32	Miskonsepsi Soal Nomor 11	80
Gambar 4.33	Memahami Konsep Soal Nomor 11	81
Gambar 4.34	Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 11	81
Gambar 4.35	Miskonsepsi Soal Nomor 12	83
Gambar 4.36	Memahami Konsep Soal Nomor 12	84
Gambar 4.37	Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 12	84
Gambar 4.38	Miskonsepsi Soal Nomor 13	86
Gambar 4.39	Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 12	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Kisi-kisi Soal	103
Lampiran 2	Instrumen Soal	106
Lampiran 3	Kunci Jawaban Soal	119
Lampiran 4	Instrumen Wawancara	124
Lampiran 5	Uji Instrumen Soal	127
Lampiran 6	Dokumentasi	130

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran kurikulum 2013 menekankan pada kemampuan siswa dalam mengamati dan menelaah suatu konsep, memahami suatu konsep secara merinci, dan mampu menerapkan suatu konsep terhadap disiplin ilmu yang lain (Wiwiana, Hasri, & Husain, 2020). Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (*science*) berdasarkan kurikulum 2013 merupakan cabang keilmuan di bidang pengetahuan alam yang penting dalam dunia pendidikan sebagai pondasi siswa dalam menghadapi rintangan di era modern (Sofia & Fitriza, 2021). Siswa membutuhkan pola pemikiran dan paradigma yang selaras dengan perkembangan setiap aspek kehidupan modern untuk sigap dan tanggap menghadapi rintangan di masyarakat (Pratiwi, Cari, & Aminah, 2019). Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (*science*) menghimpun setiap data dan informasi baru untuk digabungkan dengan pengetahuan siswa sebelumnya sesuai pembahasan yang ada (Sofia et al., 2021). Salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (*science*) adalah ilmu kimia

Ilmu kimia merupakan cabang Ilmu Pengetahuan Alam (*science*) yang mengamati, menelaah, dan menghayati seputar materi diantaranya susunan, sifat, struktur, perubahan dan energi yang menyertai perubahan (A'yun & Nuswowati, 2018). Johnstone mengemukakan bahwa dalam mempelajari ilmu kimia diperlukan tiga gambaran (representasi) yaitu mikroskopik, submikroskopik, dan simbolik untuk memaparkan dan menjelaskan suatu fenomena (Yuniarti, Bahar, & Elvinawati, 2020). Ilmu kimia menjadi ilmu abstrak yang cukup sulit dipahami oleh siswa mengingat kemampuan tiga point representasi yang harus dikuasai. Ilmu kimia memiliki sifat hirarki artinya antara konsep satu dengan yang lainnya berkesinambungan. Hal ini membuat siswa diharuskan untuk memahami secara rinci konsep pembelajaran kimia untuk memahami konsep selanjutnya (Nurhidayatullah & Prodjosantoso, 2018).

Pembelajaran kimia di sekolah-sekolah seringkali menekankan pada tingkatan makroskopik dan simbolik sedangkan pada tingkatan sub-mikroskopik pada akhirnya terabaikan (A'yun & Nuswowati, 2018). Penjelasan materi yang pada

dasarnya membahas pada level representasi sub-mikroskopik dengan ukuran nanoskopik tentunya membutuhkan representasi pemodelan objek yang realistis bukan hanya gambar melainkan pemodelan yang mendekati aslinya. Dengan begitu siswa akan memiliki pemahaman yang tepat sehingga terhindar dari kesalahan konsep. Mujib (2017) menjelaskan tentang konsep adalah generalisasi ciri-ciri atau tanda-tanda suatu hal yang memudahkan terjadinya komunikasi antara manusia dan memungkinkan munculnya pola pikir pada manusia. Sedangkan konsepsi adalah persepsi seseorang yang diperoleh dari penalaran sendiri baik dalam kategori benar atau salah. Dalam hal ini, tidak menutup kemungkinan terjadi kesalahan-kesalahan penafsiran konsep (miskonsepsi).

Miskonsepsi adalah ketidaksesuaian pemahaman konsep seseorang dengan konsep yang telah dijelaskan oleh para ahli (Nugroho & Prayitno, 2021). Kekeliruan pemahaman konsep siswa dapat berpengaruh terhadap proses pemahaman dan pembelajaran selanjutnya (Wiyono, Sugiyanto, & Yulianti, 2016). Siswa yang menjumpai kesalahan konsep (miskonsepsi) cenderung akan mengalami

kesulitan dalam pembelajaran kimia (Nugroho & Prayitno, 2021). Hal ini dapat terjadi secara berkelanjutan, yang akan berdampak pada menurunnya tingkat pemahaman siswa dan ketidakmampuan terselesainya ketuntasan belajar. Pada level yang tinggi, siswa akan kesulitan menjawab pertanyaan yang lebih bervariasi akan tetapi dasar konsep dan konteks yang sama sekalipun (Yuniarti et al., 2020).

Terdapat lima faktor yang menyebabkan miskonsepsi itu terjadi diantaranya siswa, guru, bahan ajar atau buku teks, konteks, dan metode mengajar (Jannah, Ningsih, & Ratman, 2016). Peran terbesar dalam pembentukan pemahaman baru siswa yaitu berasal dari guru. Guru menjadi narasumber utama selain buku teks atau bahan ajar lainnya dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, metode penyampaian materi (mengajar) oleh guru kepada siswa juga dapat mempengaruhi terjadinya miskonsepsi. Mengajar adalah kegiatan menciptakan suatu kondisi dari sesuatu yang baru. Materi yang disampaikan melalui metode mengajar yang kurang tepat tentunya akan menimbulkan kebingungan yang dapat berakhir pada penyimpangan konsep

(miskonsepsi). Komponen pendukung pembelajaran diatas saling berkesinambungan dan menjadi unsur penting untuk mencapai tujuan pembelajaran (Fuadiah, Suryadi, & Turmudi, 2017).

Siswa yang tidak menyadari dirinya mengalami kesalahan konsep (miskonsepsi) tentunya akan menghambat pembelajaran dan berakhir pada penyimpangan terhadap materi kimia (Sofia et al., 2021). Dalam hal ini, perlu adanya suatu metode untuk mengidentifikasi ada atau tidak miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Salah satunya menggunakan metode *Certainty of Response Index* (CRI).

Mujib (2017) memberikan penjelasan tentang identifikasi miskonsepsi menurut Saleem Hasan bahwa metode CRI adalah skala tingkat keyakinan responden dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan. Hasil identifikasi miskonsepsi menggunakan metode CRI dapat mengelompokkan siswa yang tidak tahu konsep dengan siswa yang mengalami miskonsepsi. Dengan begitu, penggunaan metode CRI dalam identifikasi miskonsepsi dapat memperlihatkan derajat keyakinan responden dalam menyelesaikan pertanyaan yang diberikan.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tergerak untuk melakukan penelitian dalam menganalisis miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Miskonsepsi Menggunakan Metode *Certainty of Response Index (CRI)* pada Materi Teori Atom”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana tingkat miskonsepsi yang terjadi pada siswa menggunakan metode CRI (*Certainty Of Response Index*)?
2. Apa saja faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada siswa?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui tingkat miskonsepsi yang terjadi pada siswa menggunakan metode CRI (*Certainty Of Response Index*).

2. Mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini bisa menjadi referensi dan rujukan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan tentang analisis miskonsepsi siswa pada materi teori atom menggunakan metode *Certainty of Response Index* (CRI).

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Guru, sebagai referensi fenomena miskonsepsi yang terjadi pada siswa dan diharapkan mampu menjelaskan materi dengan metode pengajaran yang mudah dipahami oleh siswa.
- b. Bagi Siswa, penelitian ini diharapkan dapat mengenali tingkat miskonsepsi yang terjadi pada siswa.
- c. Bagi Institusi, sebagai bahan pertimbangan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas elemen-elemen pendukung pembelajaran

seperti guru, bahan ajar, dan metode pengajaran.

- d. Bagi Peneliti, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan bagi peneliti lain terkait miskonsepsi pada siswa.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Miskonsepsi

Miskonsepsi adalah penyimpangan konsepsi atau struktural kognitif siswa terhadap suatu hal yang berbeda dengan penjelasan para ahli sehingga dapat menyulitkan siswa dalam menghayati fenomena alamiah dan mendeskripsikan secara ilmiah (Pebrianto, Mu'nisa, & Muis, 2021).

Siswa yang mengalami kegagalan pemahaman suatu konsep akan menyebabkan penafsiran yang salah sebagai hasil rekontruksi pengetahuan awal serta berasal dari penjelasan guru dikarenakan ketidakmampuan siswa dalam memilih konsep suatu materi yang sesuai dengan pendapat para ahli (Khairaty, Taiyeb, & Hartati, 2018). Menurut Antari & Sumarni (2020) dalam visualisasi miskonsepsi dengan konsep tata surya, siswa beranggapan bahwa matahari mengelilingi bumi yang dibuktikan dari matahari terbit di sebelah timur dan bergerak hingga tenggelam di sebelah barat. Tentunya pernyataan ini menyalahi konsep

ilmiah yang menjelaskan bahwa bumi bergerak mengelilingi matahari.

(Fatmahanik, 2018), menjelaskan tentang ciri-ciri miskonsepsi yang dikemukakan oleh Berg diantaranya :

- a. Problematika miskonsepsi yang sukar dibenahi.
- b. Penyelesaian soal sederhana yang terganggu akibat terjadinya miskonsepsi.
- c. Kegagalan siswa dalam mengatasi miskonsepsi yang sudah pernah terjadi sebelumnya.
- d. Miskonsepsi bukan hanya berlaku pada siswa akan tetapi juga tenaga pendidik atau guru.
- e. Metode pembelajaran ceramah tidak bisa menghilangkan miskonsepsi pada siswa.
- f. Miskonsepsi dapat menyerang siswa yang pandai maupun lemah.

Noviani & Istiyadji (2017) menjelaskan bahwa miskonsepsi dianggap sebagai penghalang bagi siswa yang dapat berdampak negatif dalam penerimaan pengetahuan baru dan efisiensi belajar siswa. Konsep suatu materi yang belum mampu dikuasi oleh siswa akan berpengaruh pada

penguasaan dan pemahaman konsep di tingkat selanjutnya. Hal ini akan mengakibatkan penurunan hasil belajar.

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa terbagi dalam lima hal diantaranya :

- a. Prasangka, meliputi pengalaman pribadi.
- b. Keyakinan non-ilmiah, yaitu wawasan siswa diluar fenomena ilmiah.
- c. Miskonsepsi konseptual, yaitu pengamalan gagasan atau ide yang bersumber dari pengetahuan siswa akan tetapi menimbulkan kesulitan dikarenakan berbeda dengan konsep ilmiah.
- d. Miskonsepsi *vernacular*, yaitu ketidaksesuaian pelafalan siswa ketika menjelaskan suatu hal sehingga maknanya berbeda dengan konsep ilmiah.
- e. Miskonsepsi *factual*, yaitu kesalahan konsep yang dihadapi siswa sejak awal hingga dewasa (Sofia & Fitriza, 2021).

Kustiarini, Susanti , & Saputro (2019) menjelaskan tiga level representasi yang mampu menjembatani antara fenomologi dan abstraksi dalam mempelajari kimia yaitu :

- a. Level representasi makroskopik, menggambarkan terkait sifat materi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Pada level ini terdapat penggabungan antara deskripsi dan fungsional.
- b. Level representasi submikroskopik, menggambarkan terkait partikel suatu materi yang tersusun atas atom, molekul, ionik, dan sebagainya. Pada level ini, adanya penyelarasan pemahaman siswa dalam menjelaskan dan mengkonfirmasi konsep.
- c. Level representasi simbolik, menggambarkan terkait manfaat simbol kimia, formula, molaritas, persamaan kimia, dan penjelasan tentang struktur dari molekul, diagram, dan model kimia.

Taktik utama dalam penyelesaian masalah kimia terletak pada kompetensi siswa dalam menyelesaikan persoalan kimia di level submikroskopik. Ketidakberdayaan siswa dalam merepresentasikan fakta kimia pada level submikroskopik dapat mengganggu kompetensi ketika menyelesaikan persoalan kimia yang berhubungan dengan fakta yang bersifat

mikroskopik maupun simbolik. Siswa yang tidak menguasai ketiga level representasi kecenderungan akan memiliki penafsiran dan pemahaman yang berbeda-beda dikarenakan pembelajaran kimia yang abstrak. Hal ini tidak menutup kemungkinan terjadinya kesalahan konsep (miskonsepsi).

Berikut beberapa karakter miskonsepsi yang dijelaskan oleh Berg antara lain :

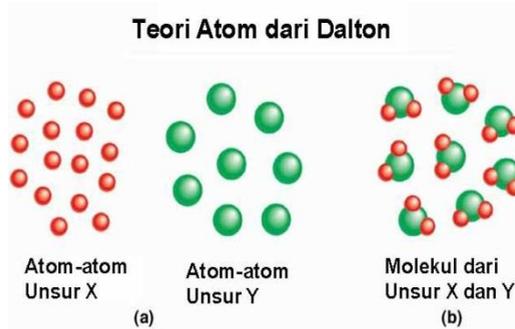
- a. Miskonsepsi yang sulit diubah dikarenakan bersifat tahan lama.
- b. Miskonsepsi dapat terjadi secara berkelanjutan.
- c. Miskonsepsi dapat terjadi pada hal yang sederhana sampai rumit.
- d. Miskonsepsi dapat terjadi pada siswa yang pernah mengalami konsepsi sebelumnya.
- e. Siswa, guru, peneliti dan lainnya dapat mengalami miskonsepsi (Djarwo, 2013).

2. Teori Atom

Seorang filsuf asal Yunani bernama Democritus mengungkapkan sebuah teori sekitar abad kelima sebelum masehi (SM) bahwa semua materi tersusun atas partikel yang sangat kecil

dan tidak bisa dibagi lagi disebut *atomos*. Hal ini dibuktikan dengan adanya percobaan yang mendukung teori *atomisme* yang menghasilkan temuan baru berupa unsur dan senyawa. Selain itu, seorang ilmuwan Inggris bernama John Dalton pada tahun 1808 mengemukakan tentang akurasi atau ketelitian blok penyusun materi yang tidak dapat dibagi lagi (Chang, 2005). John Dalton mengemukakan tentang hipotesis yang berkembang menjadi dasar kimia modern, diantaranya :

1. Unsur terdiri atas partikel yang sangat kecil dan tidak dapat dibagi lagi disebut "atom".
2. Adanya kemiripan atom-atom yang menyusun unsur baik berupa massa, ukuran, maupun sifatnya. Sedangkan unsur yang memiliki atom berbeda tentunya berbeda pula massa, ukuran dan sifatnya.
3. Atom-atom yang menyusun senyawa terdiri dari dua unsur atau lebih dengan komposisi yang tetap dan tertentu.
4. Atom tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan (Sudarmo, 2013).



(sumber : rumusrumus.com)

Gambar 2.1 Skema Hipotesis John Dalton

(a) Berdasarkan teori atom Dalton, unsur yang tersusun atas atom yang sama adalah identik tetapi atom-atom unsur yang satu berbeda dengan unsur yang lain.

(b) Senyawa yang tersusun atas atom unsur X dan Y.

Perkembangan teori atom terbagi menjadi lima teori atom yang dikemukakan oleh ilmuwan sebagai bentuk penyempurnaan lebih kompleks dari teori atom Democritus dan penemuan-penemuan baru diantaranya:

1. Teori atom John Dalton (1766-1844)

John Dalton adalah seorang ilmuwan asal Inggris sekaligus guru sekolah yang

dijuluki sebagai “manusia atom” (Rahayu, 2009).

Osawa (2005) menjelaskan tentang asumsi dari Dalton tentang tiga asumsi yang menjadi dasar teori atom diantaranya :

- a. Setiap unsur kimia terdiri atas partikel kecil yang tidak dapat dibagi lagi disebut atom. Atom tidak diciptakan dan dimusnahkan selama perubahan kimia.
- b. Semua atom suatu unsur sama dalam massa dan sifat lainnya akan tetapi atom dari satu unsur berbeda dari semua unsur lainnya.
- c. Unsur yang berbeda dalam senyawa bergabung secara sederhana membentuk rasio numerik seperti satu atom A ke salah satu B membentuk AB atau satu atom A ke dua B membentuk AB_2 .

Dalton mempublikasikan teorinya dalam *A New System of Chemical Philosophy* dengan hasil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Materi tersusun atas atom yang tidak dapat dibagi lagi.

- b. Unsur kimia tertentu yang tersusun atas atom memiliki massa dan sifat yang sama.
- c. Unsur kimia yang berbeda mempunyai atom yang berbeda.
- d. Ketika reaksi kimia terjadi, atom hanya akan bergabung atau terbagi menjadi pecahan atom yang terpisah dikarenakan atom tidak dapat dihancurkan dan tidak dapat diubah selama reaksi kimia.
- e. Senyawa tersusun atas unsur-unsur dari atom tidak sejenis yang bergabung dengan sederhana (Rahayu, 2009).

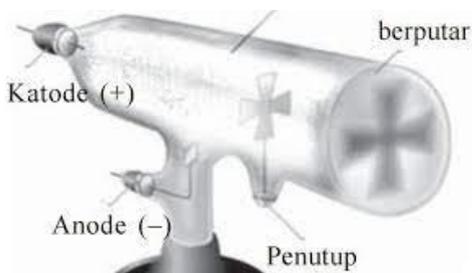
Teori atom Dalton yang mengatakan bahwa “setiap senyawa tersusun atas unsur baik dua atau lebih” memunculkan **hukum perbandingan berganda** (*law multiple proportion*). Menurut hukum ini, *jika dua unsur dapat bergabung membentuk lebih dari satu senyawa, maka massa dari unsur yang pertama tetap sedangkan unsur yang kedua akan berbanding sebagai bilangan kecil*. Hubungan teori Dalton dengan hukum perbandingan berganda adalah senyawa

memiliki perbedaan dalam hal jumlah atom-atom yang bergabung. (Chang, 2005).

Teori atom Dalton yang mengatakan bahwa “selama reaksi kimia, hanya akan terjadi pemisahan, penggabungan, atau penyusunan ulang atom” memunculkan **hukum kekekalan massa** yang ditemukan oleh Antonie Lavoisier (*law of conservation of mass*) yaitu *materi tidak dapat diciptakan maupun dimusnahkan*. Dalton menjelaskan hubungan hukum ini dengan teori atomnya yaitu materi yang tersusun atas unsur tidak berubah selama reaksi kimia jadi massa harus kekal (Chang, 2005).

2. Teori atom Thomson (1856-1940)

Thomson adalah seorang fisikawan Inggris yang bernama lengkap Joseph John Thomson menggunakan penelitian tabung sinar katoda dan pengetahuan tentang teori elektromagnetik untuk membuktikan perbandingan muatan listrik terhadap massa elektron tunggal (Chang, 2005). Thomson mengembangkan penelitian sinar katoda yang telah dikemukakan oleh Sir William Crookes di tahun 1879 (Sudarmo, 2013).



(sumber : rumuskimia.net)

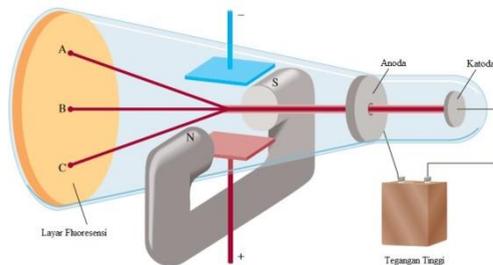
Gambar 2.2 Tabung Sinar Katoda, Sir William Crookes

Adapun karakteristik sinar katoda yang ditemukan oleh Crookes antara lain :

- a. Sinar merambat lurus dari kutub negatif (katoda) ke kutub positif (anoda).
- b. Sinar dibelokkan oleh medan magnet dan medan listrik ke kutub positif.
- c. Sifat katoda tidak dipengaruhi oleh jenis kawat elektroda yang dipakai, jenis gas, dan bahan yang dipakai untuk memperoleh arus listrik

Crookes juga menyempurnakan tabung sinar katoda yang telah ditemukan oleh Karl Ferdinand Braun dimana sebuah tabung hampa terbuat dari kaca yang dialiri arus listrik dengan kutub positif disebut anode

dan kutub negatif disebut katoda (Sudarmo, 2013). Selanjutnya, percobaan sinar katoda yang dilakukan oleh Thomson.



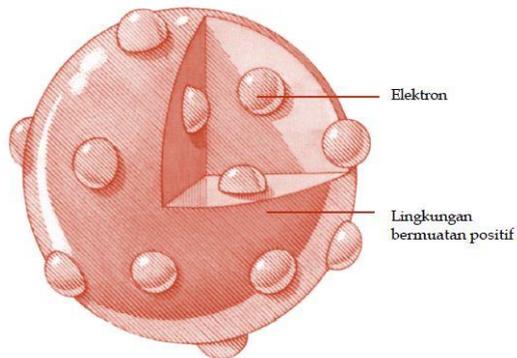
(sumber : mandadi.com)

Gambar 2.3 Sinar Katode oleh Thomson

Medan magnetik dinyalakan dan medan listrik dimatikan, sinar katode menabrak titik A sedangkan hanya medan listrik yang dihidupkan, sinar katoda menabrak titik C. Saat medan listrik dan medan magnetik dimatikan atau dihidupkan maka akan menabrak titik B. Sinar katoda dan yang ditarik oleh lempeng yang bermuatan positif dan ditolak oleh lempeng yang bermuatan negatif maka sinar tersebut harus tersusun atas partikel bermuatan

negatif atau yang dikenal sebagai elektron (Chang, 2005).

Penemuan yang dilakukan Thomson menyatakan hipotesis bahwa *“karena elektron yang bermuatan negatif sedangkan atom bermuatan listrik netral maka harus ada arus listrik bermuatan positif yang mengimbangi muatan elektron dalam atom”*. Model atom yang diusulkan oleh J.J. Thomson berupa model atom roti kismis.



(sumber : materiedukasi.com)

Gambar 2.4 Model Atom Thomson

Model atom roti kismis yang diusulkan oleh Thomson mempunyai beberapa sifat antara lain :

- a. Atom berbentuk bola pejal bermuatan positif yang diibaratkan sebagai roti.
- b. Elektron yang bermuatan negatif tersebar di dalamnya yang diibaratkan sebagai kismis (Rahayu, 2009).

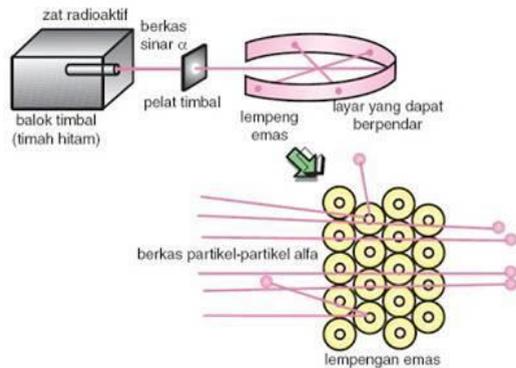
Teori atom merupakan salah satu cakupan materi dalam ilmu kimia di kelas X semester satu Sekolah Menengah Atas (SMA) yang menjelaskan konsep materi abstrak. Titik keabstrakan dari materi teori atom terjadi di beberapa pokok bahasan seperti bentuk atom, elektron, proton, dan bentuk lintasan (Surati, Hadiarti, & Kurniati, 2017).

3. Teori atom Rutherford (1871-1937)

Rutherford adalah seorang ahli fisika bernama lengkap Ernest Rutherford (Rahayu, 2009).

Pada tahun 1886, Eugene Goldstain mentransformasi tabung sinar katoda dengan memberikan lubang di lempeng katodanya sehingga ditemukan sinar kanal yaitu sinar yang menembus lubang kanal pada katoda. Selanjutnya, pada tahun 1898, Wilhelm Wien menemukan bahwa partikel dari sinar kanal bermuatan positif

disebut proton. Ernest Rutherford bersama asistennta Hans Geiger dan Ernest Marsden melakukan sebuah percobaan untuk menemukan letak partikel di dalam atom yang disebut percobaan hamburan sinar alfa terhadap lempeng emas (Sudarmo, 2013).



(sumber : smaalislam.sch.id)

Gambar 2.5 Percobaan Hamburan Sinar Alfa

Percobaan sinar alfa pada lempeng emas menghasilkan beberapa kesimpulan diantaranya.

- a. Mayoritas partikel alfa diteruskan menembus selaput tipis emas. Hal ini mematahkan teori Thomson tentang atom berbentuk bola pejal

akan tetapi sebagian besar atom berupa ruang hampa.

- b. Partikel alfa yang bermuatan positif hanya sedikit dibelokkan keluar oleh suatu hal. Artinya, di dalam atom terdapat sesuatu yang bermuatan positif sehingga dapat membelokkan sinar alfa.
- c. Percobaan ini mengungkapkan jumlah partikel alfa yang terpantul dari selaput tipis lempeng emas sebesar 1 dari 20.000 (Rahayu, 2009).

Berdasarkan temuan selama percobaan maka Rutherford mengusulkan model atom yang dikenal dengan sebutan model atom Rutherford dengan pernyataannya bahwa *atom terdiri dari inti atom yang sangat kecil dan bermuatan positif serta dikelilingi oleh elektron yang bermuatan negatif* (Sudarmo, 2013).

Rutherford mengemukakan beberapa hal terkait model atom Rutherford antara lain.

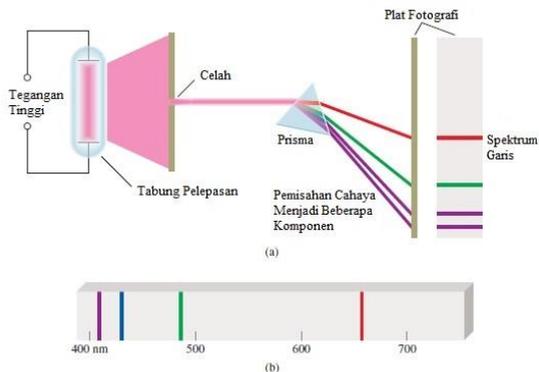
- a. Hampir semua ruangan dalam atom berupa ruang hampa.
- b. Atom tersusun atas inti yang bermuatan positif dan sebagian besar massa atom terkonsentrasi pada inti atom.

- c. Elektron bergerak mengelilingi inti atom.
- d. Muatan inti dan jumlah elektron jumlahnya sama sehingga atom bersifat netral (Rahayu, 2009).

4. Teori atom Bohr (1885-1962)

Bohr adalah seorang ahli fisika asal Denmark yang bernama lengkap Niels Henrik David Bohr (Rahayu, 2009). Fakta yang ditemukan dari model atom Rutherford mengungkapkan kelemahan dimana elektron yang bermuatan negatif mengelilingi inti atom akan kehabisan energi sehingga elektron akan jatuh ke inti akan tetapi fakta membuktikan bahwa elektron tetap pada lintasannya.

Berdasarkan hal ini. Niels Bohr melakukan percobaan menggunakan spektrum atom hidrogen untuk menemukan penjelasan tentang elektron-elektron yang berada di sekitar inti atom (Sudarmo, 2013).



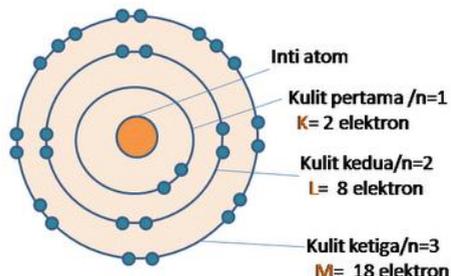
(sumber : chem.co.id)

Gambar 2.6 Spektrum Atom Hidrogen

Percobaan yang dilakukan Bohr menjawab kelemahan teori atom Rutherford dengan dua anggapan yaitu :

- a. Elektron bergerak mengitari inti atom pada lintasan tertentu yang stagnan disebut orbit atau kulit. Elektron memiliki energi yang tetap meskipun bergerak cepat dikarenakan elektron tidak menyorotkan dan menyerap energi. Hal ini membuktikan bahwa elektron mempunyai lintasan sehingga tidak terserap ke inti.
- b. Elektron dapat bergerak dari kulit satu ke kulit yang lain dengan memancarkan atau menyerap energi (Sudarmo, 2013).

Niels Bohr mengusulkan model atom pada tahun 1913 yang menjelaskan tentang teori atom berdasarkan pada model atom Rutherford dan teori kuantum Planck (Rahayu, 2009).



(sumber : cergaz.com)

Gambar 2.7 Model Atom Bohr

Tabel 2.1 Kulit dan Jumlah Elektron Maksimum

Nomor kulit	Nama kulit	Jumlah elektron maksimum
1	K	2 elektron
2	L	8 elektron
3	M	18 elektron
4	N	32 elektron
5	O	50 elektron
6	P	72 elektron
7	Q	98 elektron

(Sudarmo, 2013)

Rahayu (2009) menjelaskan model atom yang diusulkan oleh Niels Bohr memberikan penjelasan sebagai berikut.

- a. Elektron bergerak mengitari inti pada lintasan (orbit) tertentu.
- b. Elektron yang bergerak mengelilingi lintasannya tidak memancarkan energi. Orbital ini disebut orbital atau lintasan stasioner.
- c. Ketika elektron berpindah dari energi dengan tingkat rendah ke tingkat yang lebih tinggi akan menyerap energi.

Energi yang diserap atau dipancarkan pada peristiwa ini dinyatakan dengan persamaan 2.1 :

$$\Delta E = h\nu$$

Keterangan :

ΔE : perbedaan tingkat energi

h : tetapan Planck = $6,6 \times 10^{-34}$ J/s

ν : frekuensi radiasi

- d. Energi yang diserap atau dipancarkan terekan sebagai spektrum atom.

5. Teori Atom Mekanika Kuantum

Kegagalan Niels Bohr dalam menjelaskan spektrum garis atom hidrogen yang dilewatkan pada medan magnet memiliki beberapa garis spektrum dengan perbedaan frekuensi antara satu dengan lainnya meskipun sangat kecil. Hipotesis yang dikemukakan oleh Louis de Broglie melalui sifat dualisme materi mampu menguraikan kegagalan model atom yang dikemukakan oleh Niels Bohr yaitu *materi dapat bersifat sebagai partikel dan sekaligus dapat mempunyai sifat sebagai gelombang*. Sifat dualisme materi membuktikan letak dan kecepatan elektron tidak dapat dianalisis secara serentak begitu

sebaliknya. Temuan ini disebut **prinsip ketidakpastian Heisenberg**.

Selanjutnya, berdasarkan *teori kuantum* atau *mekanika kuantum* yang ditemukan oleh Max Planck yaitu karakteristik yang khas pada atom digunakan untuk membuktikan bahwa lintasan elektron tidak dapat digambarkan sebagai lintasan melingkar seperti yang dijelaskan oleh Niels Bohr.

Seorang fisikawan Austria bernama Erwin Schrodinger memanfaatkan hitungan matematika untuk menguraikan pola gelombang yang bergerak dikenal sebagai *persamaan gelombang Schrodinger*. Melalui persamaan Schrodinger ditemukan tingkah partikel berupa massa (m) dan tingkah gelombang dari elektron disebut fungsi gelombang (ψ : *psi*). Fungsi gelombang mampu menjelaskan gambaran ruang dan energy yang berpotensi ada dari gerakan elektron dalam atom disebut *orbital*.

Orbital adalah tingkat energi dari suatu ruang yang memiliki peluang terbanyak (kebolehjadian) untuk menjumpai elektron di sekeliling atom. Perkembangan selanjutnya ditemukan subkulit yaitu gabungan orbital-orbital dari elektron dan kulit

elektron yaitu gabungan beberapa subkulit (Sudarmo, 2013).

6. Metode *Certainty of Response Index* (CRI)

CRI (*Certainty of Response Index*) adalah standar keyakinan responden dalam menyelesaikan soal dengan acuan perbedaan antara siswa yang tidak paham konsep suatu materi dan kesalahan konsep atau miskonsepsi (Apriadi & Redhana, 2019).

A'yun & Nuswowati (2018) menjelaskan kriteri-kriteria acuan pada metode CRI yang dikemukakan oleh Saleem Hasan, diantaranya :

Tabel 2.2 Kriteria Metode CRI

Skala	Penjelasan
0	<i>Total guess the answer</i> /hanya menebak
1	<i>Almost guest</i> /lebih banyak menebak
2	<i>Not sure</i> /tidak yakin
3	<i>Sure</i> /yakin
4	<i>Almost certain</i> /hampir yakin tanpa keraguan
5	<i>Certain</i> /sangat yakin

Metode CRI (*Certainty of Response Index*) digunakan dalam sebuah penelitian dikarenakan mampu membedakan antara siswa yang tidak menguasai konsep dengan siswa yang mengalami miskonsepsi (Yuniarti et al., 2020).

Putro et al., (2019) menjelaskan bahwa miskonsepsi bertolak belakang dengan tidak menguasai dan memahami konsep. Siswa yang tidak menguasai konsep dikatakan bahwa siswa tidak mempunyai wawasan tentang konsep sedangkan siswa yang mengalami miskonsepsi dikatakan bahwa siswa mengetahui suatu konsep akan tetapi berbeda bahkan melenceng dari maksud konsep yang sesungguhnya.

B. Kajian Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh Jannah et al., (2016) dengan judul “Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Banawa Tengah Pada Pembelajaran Larutan Penyangga Dengan CRI (*Certainty of Response Index*)” menjelaskan bahwa seluruh siswa kelas XI IPA mengalami miskonsepsi pada materi larutan penyangga dengan persentase miskonsepsi paling banyak pada pokok bahasan Ph larutan penyangga dan miskonsepsi paling kecil terjadi pada pokok bahasan komponen larutan penyangga serta cara kerja larutan penyangga. Miskonsepsi yang dialami siswa terjadi karena menurunnya minat siswa dalam materi larutan penyangga (22%) sehingga siswa kurang memahami

konsep (80%), buku pegangan siswa (34%), dan model pembelajaran (57%). Persamaan dengan penelitian terhadap penelitian yang akan dilakukan terletak pada penggunaan instrumen soal dengan tingkat keyakinan CRI. Adapun perbedaannya terletak pada materi yang diujikan yaitu larutan penyangga.

Penelitian yang dilakukan oleh Simbolik & Pada, (2018) yang berjudul “Hasil Identifikasi Miskonsepsi Siswa Ditinjau Dari Aspek Makroskopis, Mikroskopis, dan Simbolik (MMS) pada Pokok Bahasan Partikulat Sifat Materi Di Taiwan” menjelaskan tentang analisis miskonsepsi yang terjadi pada siswa di Taiwan yaitu Chia-Chi Senior High School kelas X pada materi sifat materi. Penelitian ini menganalisis tentang ketidakmampuan siswa dalam mengkonversikan antara aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolik. Hasil dari penelitian ini memberikan solusi tentang permasalahan kesalahan konsep (miskonsepsi) yang terjadi pada siswa dapat diatasi melalui pemberian materi yang dihubungkan dengan aspek makroskopis kemudian dikaji dengan aspek mikroskopis dan memfokuskan pada aspek simbolik, sehingga siswa akan memperoleh pemahaman konsep yang realistis dan tepat. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah tujuan penelitian

yaitu mengidentifikasi miskonsepsi. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada jenis penelitian yaitu mix method (gabungan antara penelitian kualitatif dan kuantitatif) dengan teknik pengumpulan data menggunakan three-tier diagnostic test, aspek yang digunakan dalam penelitian yaitu aspek makroskopik, mikroskopik, dan simbolik (MMS) dan materi yang digunakan yaitu partikulat sifat materi.

Untuk menemukan faktor-faktor yang mempengaruhi miskonsepsi pada siswa, Rochim et al., (2019) yang berjudul "Identifikasi Profil Miskonsepsi Siswa Pada Materi Cahaya Menggunakan Metode Four Tier Test Dengan *Certainty Of Response Index* (CRI)". Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami siswa dan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada materi cahaya di kelas VIII SMPN 1 Ngadiluwuh dan SMPN 7 Kediri. Desain penelitian yang digunakan yaitu dominant-less dominant design dengan tahapan pre-test dan post-test dan instrument penelitian berupa *four tier multiple choice* (4TMCT) dengan CRI untuk mengetahui faktor penyebab miskonsepsi. Hasil dari penelitian ini menjelaskan beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi yang dialami oleh siswa diantaranya konsep

awal (prakonsepsi) siswa, intuisi yang salah, kemampuan siswa, minat belajar, dan buku teks. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah tujuan penelitian yang menjelaskan tentang miskonsepsi, faktor-faktor yang menyebabkannya dan menggunakan metode CRI (*Certainty of Response Index*). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada materi yaitu cahaya dan jenis penelitian yaitu mix method (gabungan antara penelitian kualitatif dan kuantitatif) dengan teknik pengumpulan data menggunakan *four tier multiple choice test* (4TMCT).

Penelitian yang dilakukan oleh Sofia et al., (2021) berjudul “Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Ikatan Kimia : Sebuah Studi Literatur”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi siswa pada materi ikatan kimia melalui studi kepustakaan (*library research*). Data yang diperoleh dalam penelitian ini berasal dari koleksi perpustakaan tanpa melibatkan riset lapangan dengan tinjauan literature semi-sistematis. Penelitian ini menjelaskan beberapa sub-bab dari materi ikatan kimia yang memicu timbulnya kesalahan konsep (miskonsepsi) yang diperoleh dari tinjauan dan analisis beberapa jurnal diantaranya struktur lewis, kestabilan unsur dan aturan oktet, pengecualian dan kegagalan

aturan oktet, ikatan ion, ikatan kovalen, ikatan logam, bentuk molekul, polaritas molekul dan gaya antarmolekul. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah tujuan penelitian yang menganalisis miskonsepsi pada siswa. Perbedaan penelitian ini terletak pada jenis penelitian yang digunakan yaitu *library research* (studi kepustakaan) dan pokok pemahasan yang diuji yaitu ikatan kimia.

Selain itu, miskonsepsi juga dapat terjadi dikarenakan model pembelajaran yang diterangkan oleh guru selama penyampaian materi. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Amry & Rahayu, (2017) yang berjudul “Analisis Miskonsepsi Asam Basa Pada Pembelajaran Konvensional Dan *Dual Situated Learning Model* (DSL_M)”. Penelitian ini difokuskan pada perbandingan miskonsepsi yang terjadi ketika siswa diberikan perlakuan berupa pembelajaran konvensional yaitu model pembelajaran yang menjadikan guru sebagai pemeran utama dalam kelas dengan *Dual Situated Learning Model* (DSL_M) yaitu model pembelajaran yang dapat memotivasi terjadinya perubahan konsep dan meluruskan miskonsepsi siswa. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini membuktikan bahwa miskonsepsi yang terjadi pada model pembelajaran konvensional lebih

tinggi daripada model pembelajaran *Dual Situated Learning Model* (DSLML). Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah tujuan penelitian yang mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Perbedaan penelitian ini terletak pada jenis penelitian yaitu penelitian kualitatif, materi yang digunakan yaitu asam basa, dan batasan masalah yang berfokus pada pembelajaran konvensional dan *Dual Situated Learning Model* (DSLML).

C. Kerangka Berpikir

Ilmu kimia adalah cabang ilmu pengetahuan alam (*science*) yang menganalisis tentang sifat, struktur, dan perubahan materi beserta hukum, prinsip, dan konsep yang menguraikan perubahan materi serta transformasi energi yang menyertainya (Qodriyah et al., 2020).

Hasan, Lukum, & Mohamad, (2021) mengungkapkan tujuan pembelajaran kimia yaitu dalam rangka mewujudkan siswa yang memahami konsep-konsep kimia dan mengimplementasikan dalam menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-hari.

Kustiarini et al., (2019) menjelaskan adanya tiga pendekatan representatif pembelajaran kimia dalam menghubungkan fenomena dan sesuatu yang abstrak

yang disebut sebagai chemical representation antarlain, *pertama*, makroskopik yaitu pendekatan representasi yang menguraikan tentang sifat dari materi yang dapat dilihat dan dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. *Kedua*, submikroskopik atau molekular yaitu pendekatan representasi yang menguraikan tentang tingkatan partikulat dari materi yang tersusun atas atom, molekul, ionik, dan lain sebagainya. *Ketiga*, simbolik atau ionik yaitu pendekatan representasi yang menguraikan tentang penerapan simbol kimia, rumus, persamaan kimia, serta visualisasi struktur pada molekul, diagram, dan model kimia.

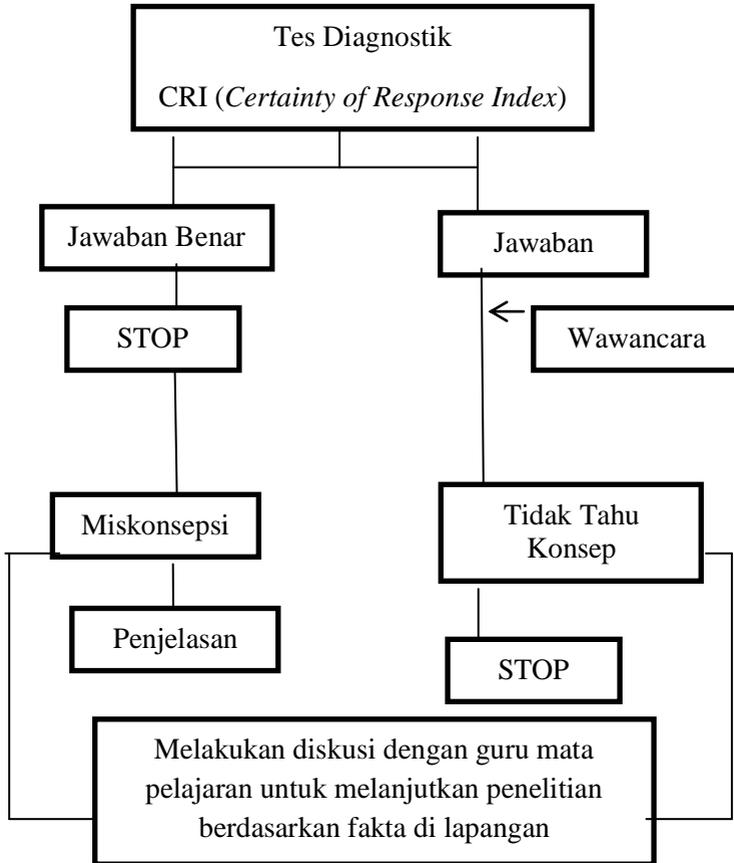
Ketidakmampuan siswa dalam memahami dan menguasai konsep pembelajaran kimia yang abstrak terkadang menimbulkan penafsiran yang berbeda-beda sebagai bentuk usaha mengendalikan kesulitan yang dialami sehingga tidak jarang terjadi kesalahan konsep (miskonsepsi) kimia pada siswa (Khairaty et al., 2018). Kesalahan konsep (miskonsepsi) adalah pemahaman konsep seseorang yang tidak selaras dengan konsep ilmiah yang dikemukakan dan dijelaskan oleh para ahli (Saputri, Muldayanti, & Setiadi, 2016).

Ada banyak faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi diantaranya guru, buku teks atau bahan ajar,

pelajaran yang dipakai, konteks, siswa itu sendiri, dan cara penyampaian guru selama mengajar (Puspitasari et al., 2019). Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran hasil analisis tentang miskonsepsi yang dialami siswa kepada guru sehingga diharapkan guru mampu mencegah dan menanggulangi miskonsepsi dengan langkah yang tepat.

Penelitian ini menggunakan instrumen tes diagnostik CRI (*Certainty of Response Index*) untuk menganalisis miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Dari hasil tes diagnostik CRI dapat dikelompokkan dalam kategori siswa yang tahu konsep, tidak tahu konsep dan kesalahan konsep (miskonsepsi) serta faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi. Kemudian hasil tes diagnostik disesuaikan dengan hasil wawancara untuk memperoleh data yang lengkap dan valid sehingga dapat ditarik kesimpulan.

Secara garis besar, proses penelitian yang akan dilakukan digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.8 Prosedur Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif. Jayusman & Shavab (2020) menjelaskan tentang penelitian deskriptif adalah penelitian yang mendeskripsikan suatu fenomena, peristiwa, kejadian pada saat sekarang. Penelitian deskriptif dilakukan untuk mengetahui identifikasi miskonsepsi yang terjadi pada materi teori atom di MA Silahul Ulum.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di MA Silahul Ulum Desa Asempapan Kecamatan Trangkil Kabupaten Pati Provinsi Jawa Tengah dan waktu pelaksanaan penelitian berlangsung pada tanggal 09 November – 03 Desember 2021.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang tersusun atas obyek atau subyek dengan nilai dan karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk diamati, dihayati dan ditetapkan konklusinya (Sugiyono, 2016).

Populasi yang digunakan adalah seluruh siswa kelas X MA Silahul Ulum yang berjumlah 62 siswa.

2. Sampel

Sugiyono (2016) menjelaskan bahwa sampel adalah bagian dari jumlah dan partikularitas yang dimiliki oleh populasi. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *cluster random sampling*.

Rufaida & Kustanti (2018) menjelaskan tentang *cluster random sampling* adalah teknik pengambilan sampel dari populasi secara acak terhadap kelompok bukan pada subjek secara individual. Penelitian ini akan menggunakan sampel yaitu siswa kelas X MIPA 1 yang berjumlah 26 orang dan X MIPA 2 yang berjumlah 23 orang.

D. Variabel Penelitian

Sugiyono (2015) menjelaskan tentang variabel penelitian adalah segala sesuatu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dianalisis sehingga didapatkan informasi-informasi terkait suatu hal yang akan ditarik kesimpulan. Secara teoritis variabel dapat dikatakan sebagai atribut seseorang atau obyek yang memiliki “variasi” antara satu orang dengan lainnya. Variabel penelitian ini, yang pertama

yaitu miskonsepsi dan variabel kedua yaitu tes diagnostik dengan metode *Certainty of Response Index* (CRI).

E. Teknik Pengumpulan Data

Sugiyono (2020) menjelaskan tentang teknik pengumpulan data adalah sebuah teknik atau metode yang paling penting dalam penelitian dikarenakan penelitian terhadap responden untuk memperoleh sumber data. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Metode Wawancara

Wawancara adalah suatu metode pengambilan data melalui narasumber atau sumber informan secara langsung dengan percakapan atau tanya jawab (Satori dan Komariah, 2017). Teknik pengumpulan data ini berdasarkan *self-report* (informasi dari diri sendiri) atau keyakinan diri sendiri (Sugiyono, 2015). Wawancara dilakukan bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya miskonsepsi yang didasarkan pada hasil pengerjaan soal penelitian sekaligus sebagai penguatan tentang tingkat miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Wawancara dilakukan kepada beberapa siswa kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2.

2. Metode Tes

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes menggunakan soal yang disertai dengan acuan kriteria CRI. Soal penelitian terdiri dari 13 soal berupa pertanyaan benar/salah dengan uraian penjelasan yang mendukung jawaban dan 6 acuan kriteria CRI. Tes diagnostik digunakan untuk mengetahui kesalahan konsep (miskonsepsi) yang terjadi pada siswa.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes pilihan ganda dengan metode *Certainty of Response Index* (CRI) dan wawancara. Menurut Apriadi & Redhana (2019) *Certainty of Response Index* (CRI) adalah tolak ukur level keyakinan responden dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan dengan tujuan untuk menemukan perbedaan antara siswa yang tidak tahu konsep maupun mengalami miskonsepsi.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Soal sebanyak 13 butir soal berupa pertanyaan benar/salah dengan uraian penjelasan yang didasarkan pada penetapan kisi-kisi soal dan

disertai dengan 6 acuan kriteria CRI yaitu nilai 0 (benar-benar tidak tahu), nilai 1 (cukup tahu), nilai 2 (tidak yakin), nilai 3 (yakin), nilai 4 (cukup yakin), dan nilai 5 (sangat yakin).

2. Pertanyaan wawancara dengan 4 indikator dan 10 pertanyaan.

Penggunaan tes diagnostik berupa CRI untuk mengetahui pengelompokkan siswa yang paham konsep, miskonsepsi dan tidak tahu konsep melalui pedoman tingkat pemahaman siswa. Berikut tingkatan kepastian yang digunakan dalam setiap soal berdasarkan CRI (Kurniasih, 2017).

Tabel 3.1 Skala CRI dan kriterianya

Skala	Kategori	Kode
0	<i>Totally Guess Answer</i> (Benar-benar Tidak Tahu)	BBT
1	<i>Almost Guess</i> (Cukup Tahu)	CT
2	<i>Not Sure</i> (Tidak Yakin)	TY
3	<i>Sure</i> (Yakin)	Y
4	<i>Almost Sure</i> (Cukup Yakin)	CY
5	<i>Certain</i> (Sangat Yakin)	SY

Instrumen penelitian menggunakan metode CRI bertujuan untuk menganalisis kesalahan konsep

(miskonsepsi) pada siswa, maka teknik penulisan instrumen bertolak ukur pada tahapan tes diagnostik sebagai berikut :

1. Menentukan kisi-kisi soal yang terdiri dari kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi (IPK), indikator soal dan aspek kognitif.
2. Menyusun instrumen berupa butir soal.
3. Validasi butir soal oleh siswa.
4. Uji instrumen soal mencakup : uji validitas, uji reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda pada soal pilihan ganda oleh siswa. Instrumen penelitian terlebih dahulu melalui proses uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda sebelum diberikan kepada siswa untuk mengetahui kelayakan butir soal yang akan diujikan sehingga akan diperoleh hasil data yang valid dan reliabel.
 - a. Uji validitas

Menurut Sugiyono (2020), validitas adalah standar presisi antara data yang ditemukan pada obyek penelitian (responden) dengan data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian. Uji validitas dilakukan untuk memperoleh data yang valid dari uji soal sampai hasil akhir penelitian

sehingga data yang diperoleh sesuai dengan kebenarannya. Pada penelitian ini, jumlah soal yang diujikan sebanyak 25 butir soal. Untuk memperoleh nilai validitas digunakan rumus (Arikunto, 2013) :

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

r_{pbi} = koefisien korelasi biseral

M_p = rata-rata skor total responden menjawab benar pada soal

M_t = rata-rata skor total semua siswa

St = standar deviasi skor total siswa

p = proporsi jawaban benar

q = proporsi jawaban salah

b. Uji reliabilitas

Sugiyono (2020) menjelaskan tentang reliabilitas yang dikemukakan oleh Susan Stainback bahwa, "*reliability is often defined as the consistency and stability of data or findings*". Ketepatan teknik pengukuran sering didefinisikan sebagai konsistensi data atau temuan". Uji reliabilitas dilakukan untuk mengukur tingkat ketelitian hasil pengukuran. Untuk

memperoleh nilai reliabilitas digunakan rumus KR 20 (Kuder Richardson) (Sugiyono, 2016).

$$r_i = \frac{n}{n-1} \frac{s^2 - \sum pq}{s^2}$$

Keterangan :

r_i = koefisien reliabilitas tes

n = jumlah butir soal

p = proporsi jawaban benar

q = proporsi jawaban salah

s^2 = varians skor total

Hasil koefisien reliabilitas tes (r_i) diselarsakan dengan nilai r_{tabel} harga product moment. Apabila harga r_i lebih besar dari r_{tabel} maka soal terbukti reliabel.

c. Tingkat kesukaran

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui tingkat kesulitan dan kemudahan suatu soal. Dapat dihitung menggunakan rumus (Purwanto, 2009) :

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

Keterangan :

TK = tingkat kesukaran

B = jumlah siswa yang menjawab benar

P = jumlah siswa

Pengelompokan tingkat kesukaran dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

Tabel 3.2 Pengelompokan Tingkat Kesukaran

Interval	Kategori
0,00 – 0,19	Sangat sukar
0,20 – 0,39	Sukar
0,40 – 0,59	Sedang
0,60 – 0,79	Mudah
0,80 – 1,00	Sangat mudah

d. Daya beda

Daya beda adalah keahlian suatu soal untuk membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Angka yang membuktikan nilai daya beda disebut indeks diskriminasi (Loka Son, 2019). Rumus uji daya beda menggunakan :

$$DB = \frac{\sum T_E \sum R_E}{\sum T \sum R}$$

Keterangan :

DB = daya beda

T_B = jumlah siswa yang menjawab benar pada kelompok atas

R_B = jumlah siswa yang menjawab benar pada kelompok bawah

T = jumlah kelompok atas

R = jumlah kelompok bawah

Pengelompokan daya pembeda menurut Loka Son (2019) dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.3 Kriteria Indeks Daya Pembeda Butir Soal

NO	IDP	Interpretasi
1	Tanda negatif	Tidak ada daya pembeda
2	$0,00 \leq D < 0,20$	Jelek
3	$0,21 \leq D < 0,40$	Cukup
4	$0,41 \leq D < 0,70$	Baik
5	$0,71 \leq D < 1,00$	Baik sekali

G. Teknik Analisis Data

a. Penilaian

Soal penelitian yang digunakan sebanyak 13 butir soal berupa pertanyaan benar/salah dengan

alasan yang mendukung jawaban. Penilaian yang digunakan sebagai berikut :

Tabel 3.4 Indeks Penilaian Soal

Bentuk Soal	Nilai	Keterangan
Benar/salah beserta alasan	1	Jawaban Benar
	0	Jawaban Salah

b. Pengelompokan Data

Berdasarkan data yang diperoleh kemudian data dianalisis dengan berpedoman pada kriteria CRI sehingga dapat dikelompokkan dalam kategori siswa yang paham konsep, paham konsep tetapi kurang yakin, miskonsepsi, dan tidak paham konsep serta dianalisis tingkat miskonsepsi yang terjadi pada setiap soal. Adapun ketentuan nilai CRI sebagai berikut (Wiwiana et al., 2020) :

Tabel 3.5 Tingkat Pemahaman Siswa

Jawaban	Alasan	Nilai CRI	Deskripsi
Benar	Benar	>2,5	Memahami Konsep dengan Baik
Benar	Benar	<2,5	Memahami Konsep Tetapi Kurang Yakin
Benar	Salah	>2,5	Miskonsepsi
Benar	Salah	<2,5	Tidak Tahu Konsep
Salah	Benar	>2,5	Miskonsepsi
Salah	Benar	<2,5	Tidak Tahu Konsep
Salah	Salah	>2,5	Miskonsepsi
Salah	Salah	<2,5	Tidak Tahu Konsep

c. Perhitungan Data

Analisis hasil jawaban siswa untuk setiap soal yang digunakan untuk acuan pembeda antara siswa yang paham konsep, tidak tahu konsep dan miskonsepsi dapat dihitung menggunakan rumus (Pebrianto et al., 2021).

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

Keterangan :

P = persentase siswa tiap kategori pemahaman

f = jumlah siswa tiap kategori pemahaman
 N = jumlah seluruh siswa yang menjadi subjek penelitian

Persentase tingkat pemahaman siswa diperoleh melalui perhitungan jumlah persentase tiap kategori yaitu memahami konsep (MK), memahami konsep akan tetapi kurang yakin (MKKY), miskonsepsi (M), dan tidak tahu konsep (TTK) dibagi dengan jumlah soal. Dapat dikategorikan sebagai berikut :

Tabel 3.6 Klasifikasi Pemahaman Siswa

Persentase	Kategori
0% - 30%	Rendah
31% - 61%	Sedang
61% - 100%	Tinggi

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dimana sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 MA Silahul Ulum Desa Asempapan Kecamatan Trangkil Kabupaten Pati tahun ajaran 2021/2022 pada semester 1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat miskonsepsi yang terjadi pada siswa melalui instrumen penelitian soal dengan pedoman CRI (*Certainty of Response Index*) yang sebelumnya sudah melalui uji validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian untuk memperoleh data dimulai dari menyusun kisi-kisi instrument penelitian, membuat soal sebanyak 13 butir soal dengan jawaban benar/salah dan alasan disertai acuan kriteria CRI.

Data hasil penelitian dianalisis dan dideskripsikan untuk mengetahui adanya siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi teori atom. Berikut analisis uji instrumen soal antara lain :

a. Uji Validitas

Hasil uji kelayakan tes sebanyak 25 soal dilakukan oleh 27 responden dari kelas XI MIPA 1 dengan taraf signifikan sebesar 5 % dan r_{tabel} sebesar 0,381 sehingga item soal dapat dikatakan valid apabila $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$. Hasil perhitungan uji validitas sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas

Nomor Soal	Kriteria
1, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 22, 23, 24, 25	Valid
2, 4, 6, 8, 10, 14, 16, 19, 20, 21	Invalid

b. Uji Reliabilitas

Hasil perhitungan uji reliabilitas butir soal diperoleh $r_{11} = 1,02$ dengan taraf signifikan 5% dan $N = 23$ maka dihasilkan $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ yang membuktikan bahwa soal bersifat reliabel atau baik digunakan dalam penelitian.

c. Tingkat Kesukaran

Hasil perhitungan tingkat kesukaran item soal sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Mudah	1, 13, 17	3
Sedang	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 18, 20, 22, 24, 25	16
Sukar	4, 12, 16, 19, 21, 23	6

d. Daya Beda

Hasil perhitungan daya beda item soal sebagai berikut :

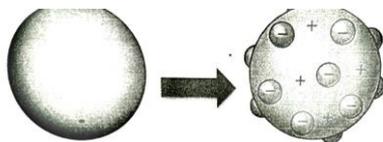
Tabel 4.3 Hasil Uji Daya Beda

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Jelek	1, 4, 8, 10, 14, 16, 19, 20	8
Cukup	2, 5, 6, 17, 18, 21	6
Baik	3, 12, 13, 25	4
Baik Sekali	7, 9, 11, 15, 22, 23, 24	7

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil uji instrument soal yang meliputi uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda diperoleh 13 butir soal yang baik digunakan dalam penelitian. Kemudian analisis data dilakukan setelah penelitian berupa pengerjaan soal oleh responden yang meliputi jawaban benar/salah, alasan, dan tingkat keyakinan sesuai CRI. Selanjutnya akan dikelompokkan berdasarkan siswa yang memahami konsep (MK), memahami konsep akan tetapi kurang yakin (MKKY), miskonsepsi (M), dan tidak tahu konsep (TTK) yang akan dijelaskan persentasenya setiap item soal sebagai berikut :

Soal nomor 1, persentase tingkat miskonsepsi pada soal nomor 1 terjadi pada 36 siswa dari 49 siswa dengan persentase sebesar 73%. Berdasarkan gambar 4.1, siswa mengalami miskonsepsi dikarenakan jawaban yang diberikan tidak sesuai dengan konsep model atom Dalton dan Thomson yaitu atom bersifat netral. Hal ini dijelaskan dalam buku pembelajaran kimia oleh Rahardjo, dibuktikan dari percobaan sinar katoda dimana partikel penyusun atom yang bermuatan negatif yaitu elektron dan adanya penyeimbang partikel elektron yaitu proton yang bermuatan positif.



(sumber ilustrasi materikimia.com)

(sumber ilustrasi ilmukimia.org)

Berdasarkan gambar di atas, Thomson menyetujui hipotesis Dalton tentang atom bermuatan positif yang berbentuk bola pejal melalui percobaan menggunakan tabung crookes

Benar / Salah:

Penjelasan:
Thomson menyetujui pendapat Dalton bahwa atom berbentuk seperti bola pejal yg bermuatan positif, namun muatan positif ini di netralkan oleh elektron yg menyebar rata di dalamnya.

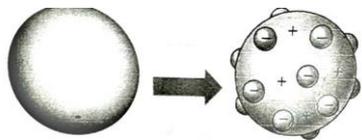
Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
					✓

Scanned by TapScanner

Gambar 4.1 Miskonsepsi Soal Nomor 1

Siswa yang memahami konsep dengan baik sebanyak 8 siswa dengan persentase sebesar 16%. Berdasarkan gambar 4.2, siswa memahami konsep model atom Dalton dan Thomson dimana atom bermuatan netral yang dibuktikan dengan percobaan sinar katoda.



(sumber ilustrasi materikimia.com)

(sumber ilustrasi ilmukimia.org)

Berdasarkan gambar di atas, Thomson menyetujui hipotesis Dalton tentang atom bermuatan positif yang berbentuk bola pejal melalui percobaan menggunakan tabung crookes

Benar / Salah

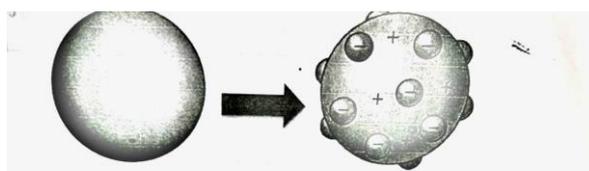
Penjelasan
Thomson melakukan sebuah percobaan menggunakan sinar katoda yang menggunakan tabung atom bersekat. Hasilnya didapatkan dari partikel partikel atom yang bermuatan negatif yaitu elektron dan adanya penyeimbang partikel elektron yg bermuatan positif yang proton

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
					✓

Gambar 4.2 Memahami Konsep Soal Nomor 1

Siswa yang memahami konsep akan tetapi kurang yakin sebanyak 4 siswa dengan persentase sebesar 8%. Berdasarkan gambar 4.3, siswa memahami konsep akan tetapi kurang yakin terhadap pemahaman yang dimiliki tentang model atom Dalton dan Thomson.



(sumber ilustrasi materikimia.com) (sumber ilustrasi ilmukimia.org)

Berdasarkan gambar di atas, Thomson menyetujui hipotesis Dalton tentang atom bermuatan positif yang berbentuk bola pejal melalui percobaan menggunakan tabung crookes

Benar / Salah

Penjelasan Karena dalam percobaan menggunakan tabung crookes dan dalam atom tersebut bermuatan negatif, serta muatan positif di netralkan oleh elektron yg menyebar secara rata

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
		✓			

Gambar 4.3 Memahami Konsep tetapi Kurang Yakin Soal Nomor 1

Siswa yang tidak tahu konsep soal nomor 1 sebanyak 1 siswa dengan persentase sebesar 2%. Berdasarkan gambar 4.4, siswa tidak tahu konsep dikarenakan tidak mencantumkan jawaban yang mendukung jawaban benar/salah.

(sumber ilustrasi materikimia.com) (sumber ilustrasi ilmukimia.org)

Berdasarkan gambar di atas, Thomson menyetujui hipotesis Dalton tentang atom bermuatan positif yang berbentuk bola pejal melalui percobaan menggunakan tabung crookes

Benar / Salah

Penjelasan
Benar saja

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Gambar 4.4 Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 1

Soal nomor 2, tingkat miskonsepsi yang terjadi pada siswa di soal nomor 2 sebanyak 16 siswa dengan persentase sebesar 33%. Berdasarkan gambar 4.5, siswa mengalami miskonsepsi tentang teori atom yang dikemukakan oleh J.J. Thomson. Hal ini dijelaskan dalam buku pembelajaran kimia oleh Rahardjo dimana J.J. Thomson pada tahun 1904 mengungkapkan bahwa atom merupakan suatu bola yang bermuatan positif, di tempat-tempat tertentu terdapat elektron bermuatan negatif dengan jumlah muatan positif sama dengan muatan negatif. maka Thomson memberikan gambaran teori atom seperti *plum pudding model* (model roti kismis) yaitu elektron (muatan negatif) digambarkan sebagai kismis yang menyebar di beberapa bagian roti.



(sumber ilustrasi merries.co.id)

Rutherford mengemukakan penemuan model atom yang diibaratkan seperti *plum pudding model*

Benar / Salah

Penjelasan Hecekaan Perakombaan Sinar alpha kelemfing epno: dg lapis.

- sebagian besar partikel alpha di belokkan
- " kecil " " " dibelomkan
- mengapa partikel alpha di belokkan

Gambar 4.5 Miskonsepsi Soal Nomor 2

Siswa yang memahami konsep dengan baik pada soal nomor 2 sebanyak 28 siswa dengan persentase sebesar 57%, Berdasarkan gambar 4.6, siswa menjelaskan dengan baik ilustrasi *plum pudding model* sebagai perumpamaan model atom yang dikemukakan oleh Thomson.



(sumber ilustrasi merries.co.id)

Rutherford mengemukakan penemuan model atom yang diibaratkan seperti *plum pudding model*

Benar / Salah

Penjelasan Eksena model atom yang diibaratkan seperti plum pudding model atau roti kismis di kemukakan oleh J.J Thomson pada tahun 1904. Disebut model atom plum pudding model (roti kismis) karena muatan negatifnya (elektron) tersebar di dalam bentuk bulat atom yang bermuatan positif. Atau juga karena elektron dalam lingkup muatan positif sama seperti buah kering dalam pudding natal bulat atau leleh di kenal dengan beati roti kismis.

Gambar 4.6 Memahami Konsep Soal Nomor 2

Siswa yang memahami konsep akan tetapi kurang yakin terhadap jawabannya sebanyak 3 siswa dengan persentase sebesar 6%, Berdasarkan gambar 4.7, siswa memahami konsep akan tetapi kurang yakin terhadap pemahaman yang dimiliki terkait *plum pudding model*.



(sumber ilustrasi merries.co.id)

Rutherford mengemukakan penemuan model atom yang diibaratkan seperti *plum pudding model*

Benar / Salah

Penjelasan karena ya mengibaratkan model atom seperti plum pudding model. nah kismis itu adalah Thomson dan model atom Rutherford itu mengibaratkan seperti kismis. di mana inti atom yg bermuatan positif di belung oleh elektron.

Gambar 4.7 Memahami Konsep tetapi Kurang Yakin Soal Nomor 2

Siswa yang tidak tahu konsep ada 2 siswa dengan persentase sebesar 4%. Berdasarkan gambar 4.8, siswa tidak tahu konsep dikarenakan jawaban tidak sesuai dengan konsep dimana model atom roti kismis adalah gambaran elektron (muatan negatif) yang diibaratkan sebagai kismis tersebar di beberapa bagian roti.



(sumber ilustrasi merries.co.id)

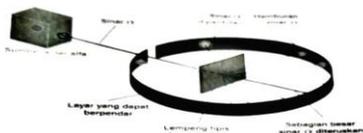
Rutherford mengemukakan penemuan model atom yang diibaratkan seperti *plum pudding model*

Bener / Salah

Penjelasan kutannya yang merupakan model atom ya itu kutub
Maka / TBM (kemat itu ada) komet dan model atom (other part)
itu merupakan itu saja. dan itu atom yang bermuatan positif
dikelilingi oleh elektron - elektron

Gambar 4.8 Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 2

Soal nomor 3, pada soal nomor 3 terdapat 35 siswa yang mengalami miskonsepsi dari 49 siswa dengan persentase sebesar 71%. Berdasarkan gambar 4.9, siswa mengalami miskonsepsi dikarenakan tidak sesuai dengan konsep yang dijelaskan dalam buku pembelajaran kimia oleh Sudarmo dimana partikel alfa yang mendekati inti atom dibelokkan karena mengalami gaya tolak inti. Hal ini juga mengungkapkan bahwa inti atom bermuatan positif sehingga sinar alfa dibelokkan atau tertolak oleh inti atom.



(sumber ilustrasi roboguru.ruangguru.com)

Berdasarkan gambar di atas, sebagian kecil sinar alfa dibelokkan ketika terjadi penembakan yang mengenai lempeng tipis logam emas dikarenakan ruangan hampa

Benar / Salah

Penjelasan menggunakan hambatan sinar alpha pada lapisan logam emas yang tipis. Peristiwa tersebut menunjukkan suatu materi atom yang dikenal sebagai materi atom. Kita bisa.

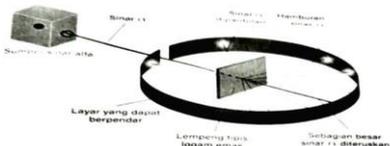
Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
					✓

Gambar 4.9 Miskonsepsi Soal Nomor 3

Siswa yang memahami konsep akan tetapi kurang yakin dalam soal nomor 3 terindikasi tidak ada.

Siswa yang memahami konsep dengan baik dengan sebanyak 12 siswa dengan persentase sebesar 24%. Berdasarkan gambar 4.10, siswa memahami konsep dengan baik dikarenakan jawaban sesuai dengan konsep percobaan penghamburan sinar alfa.



(sumber ilustrasi roboguru.ruangguru.com)

Berdasarkan gambar di atas, sebagian kecil sinar alfa dibelokkan ketika terjadi penembakan yang mengenai lempeng tipis logam emas dikarenakan ruangan hampa

Benar / Salah

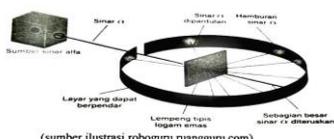
Penjelasan
 Pernyataan tersebut di atas seperti model atom yang dikemukakan oleh Ernest Rutherford bersama 2 orang muridnya (Mars Geiger dan Ernest Marsden). Melakukan percobaan yang di kenal dengan hamburan sinar alfa terhadap suatu jenis atom. Dari pengamatan tersebut kemudian di ketahui bahwa sinar alfa yang ditembakkan di hamburkan pada lempeng emas yang sangat tipis. Hanya sebagian kecil partikel sinar alfa akan membelok dengan sudut 90 derajat. Benar ada partikel-partikel lainnya yang ditembakkan terhadap atom.

Tingkat Keyakinan : Yang demikian dapat disimpulkan kalau lintasan elektron sangat sempit sebagai suatu lintasan atom emas, maka dalam atom pasti terdapat partikel yang sangat kecil yang bermuatan positif (proton).

0	1	2	3	4	5
				✓	

Gambar 4.10 Memahami Konsep Soal Nomor 3

Siswa yang tidak tahu akan konsep sebanyak 2 siswa dengan persentase 4%. Berdasarkan gambar 4.11, siswa tidak menjelaskan jawaban yang mendukung jawaban benar/salah.



(sumber ilustrasi roboguru.ruangguru.com)

Berdasarkan gambar di atas, sebagian kecil sinar alfa dibelokkan ketika terjadi penembakan yang mengenai lempeng tipis logam emas dikarenakan ruangan hampa

Benar / Salah

Penjelasan
 Benar saja

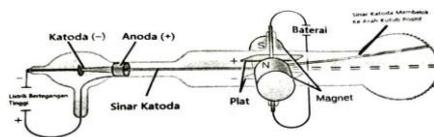
Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
		✓			

Gambar 4.11 Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 3

Soal nomor 4, siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 36 siswa dari 49 siswa dengan persentase sebesar

73%. Berdasarkan gambar 4.12, siswa mengalami miskonsepsi dikarenakan tidak sesuai dengan konsep yaitu pembuktian adanya sifat partikel yang bergerak melalui sinar katoda dapat memutar kincir. Penjelasan lebih merinci termuat dalam buku pembelajaran kimia yang ditulis oleh Unggul Sudarmo dimana Thomson melanjutkan percobaan yang sebelumnya dilakukan oleh Crookes dengan menggunakan elektroda negatif (katoda) dan elektroda positif (anoda) yang dihubungkan ke sumber listrik bertegangan tinggi yang menghasilkan bahwa sinar katoda merupakan radiasi partikel yang bermuatan listrik negatif.



(sumber ilustrasi avkimia.com)

6. Berdasarkan percobaan sinar katode membuktikan bahwa sinar katoda adalah partikel

Benar / Salah.

Penjelasan

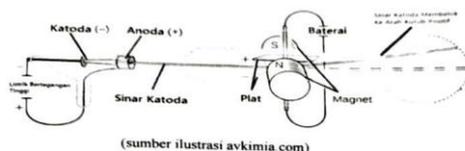
Percobaan Thomson sinar katoda yg di lakukan kejutnya oleh Gallium.
 menggunakan Plat logam elektroda negatif dan elektroda positif

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
				✓	✓

Gambar 4.12 Miskonsepsi Soal Nomor 4

Siswa yang memahami konsep dengan baik sebanyak 4 siswa dengan persentase sebesar 8%. Berdasarkan gambar 4.13, siswa menjelaskan tentang pembuktian bahwa sinar katoda adalah partikel.



Berdasarkan percobaan sinar katode membuktikan bahwa sinar katoda adalah partikel

Benar / Salah-

Penjelasan: Dari gambar tersebut diatas di ketahui bahwa beberapa sinar katoda dihasilkan oleh katoda dan anoda dengan cara yang biasa pada tabung yang sangat vakum. Lewatnya sebagian sinar di antara katoda dan anoda yang bergerak di beri medan listrik dan magnet agar membentuk medan listrik yang besar untuk membuat lintasan sinar katoda di tabung ini oleh sebuah lukas pada anoda. Sinar katoda di katoda ke bawah medan magnet di buat dalam arah yang sama dengan cara memutarikan atau listrik menjadi sebarang kumbaran di anoda yang besar

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
					✓

lurus terhadap medan listrik namun sinar. Selain itu, medan magnet menghasilkan sinar yang berubah yang berlawanan dengan yang ditunjukkan oleh medan listrik. Kemudian pada medan tersebut di tegakkan, sehingga Thomson dapat membuat sinar katoda tidak beraksi di dalam tabung. Jadi, gambar di atas tersebut merupakan percobaan sinar katoda membuktikan bahwa sinar katoda adalah partikel.

Gambar 4.13 Memahami Konsep Soal Nomor 4

Siswa yang memahami konsep akan tetapi kurang yakin terindikasi tidak ada.

Siswa yang tidak tahu konsep sebanyak 9 orang dengan persentase sebesar 18%. Berdasarkan gambar 4.14, siswa tidak menjelaskan tentang pembuktian bahwa sinar katoda adalah partikel.

(sumber ilustrasi avkimia.com)

Berdasarkan percobaan sinar katode membuktikan bahwa sinar katoda adalah partikel

Benar / Salah

Penjelasan Thomson menunjukkan bahwa sinar katoda terdiri dari partikel-partikel

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
		✓			

Gambar 4.14 Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 4

Soal nomor 5, siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 41 siswa dengan persentase sebesar 84%. Berdasarkan gambar 4.15, siswa mengalami miskonsepsi dikarenakan penjelasan tidak sesuai dengan konsep yaitu berkas cahaya matahari dilewatkan pada sebuah prisma akan terjadi deviasi atau terurai menjadi warna-warna spektrum sehingga akan mengeluarkan berbagai macam warna seperti pelangi. Hal ini dijelaskan dalam buku pembelajaran kimia oleh Rahardjo dalam konsep spektrum kontinu sinar matahari yang melewati prisma sama seperti pelangi.

Pelangi terjadi saat sinar matahari terdispersi oleh tetesan air hujan membentuk spektrum warna yang berurutan (kontinu). Sama halnya ketika sinar matahari melewati suatu prisma akan menghasilkan warna seperti pelangi

Benar / Salah

Penjelasan: karena prisma merupakan zat bening yang dibatasi oleh dua bidang datar sehingga akan sinar yang melewati sebuah prisma akan mengalami pembelokan arah dari arah semula dan membentuk warna.

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
				✓	

Gambar 4.15 Miskonsepsi Soal Nomor 5

Siswa yang memahami konsep akan tetapi kurang yakin terindikasi tidak ada.

Siswa yang memahami konsep dengan baik sebanyak 5 siswa dengan persentase sebesar 10%. Berdasarkan gambar 4.16, siswa menjelaskan bahwa sinar matahari yang dilewatkan pada sebuah prisma akan terjadi deviasi yaitu cahaya terurai menjadi cahaya yang berwarna-warni.

Pelangi terjadi saat sinar matahari terdispersi oleh tetesan air hujan membentuk spektrum warna yang berurutan (kontinu). Sama halnya ketika sinar matahari melewati suatu prisma akan menghasilkan warna seperti pelangi

Benar / Salah

Penjelasan: Seberkas sinar yang melewati sebuah prisma akan mengalami pembelokan arah dari arah semula. Dispersi yaitu peristiwa terurainya cahaya putih menjadi cahaya yang berwarna-warni, seperti terjadi di pelangi. Pelangi merupakan terurainya cahaya matahari oleh butiran-butiran air hujan. Cahaya di mana indeks bias cahaya merah paling kecil, sedangkan cahaya ungu memiliki indeks bias paling besar.

Tingkat Keyakinan :

Bila sinar matahari dilewatkan pada sebuah prisma maka akan terjadi deviasi, di mana cahaya putih terurai menjadi cahaya berwarna-warni yang disebut sebagai cahaya polikromatik sedangkan cahaya tunggal yang tidak bisa diuraikan lagi disebut cahaya monokromatik. Hal ini pun membuktikan bahwa cahaya putih dari matahari terdiri dari komposisi atau penggabungan dari berbagai cahaya warna yang berbeda-beda panjang gelombangnya.

0	1	2	3	4	5
					✓

Protons knocked out of way
Thin barrier

Gambar 4.16 Memahami Konsep Soal Nomor 5

Siswa yang tidak tahu konsep sebanyak 3 siswa dengan persentase sebesar 6%. Berdasarkan gambar 4.17, siswa tidak menjelaskan tentang terurainya sinar matahari ketika melewati sebuah prisma yang akan menghasilkan berbagai macam warna.

Pelangi terjadi saat sinar matahari terdispersi oleh tetesan air hujan membentuk spektrum warna yang berurutan (kontinu). Sama halnya ketika sinar matahari melewati suatu prisma akan menghasilkan warna seperti pelangi

Benar / ~~Salah~~

Penjelasan karena prisma merupakan zat bening

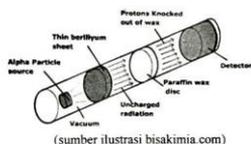
Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
		✓			

Gambar 4.17 Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 5

Soal nomor 6, siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 35 siswa dari 49 siswa dengan persentase sebesar 71%. Berdasarkan gambar 4.18, siswa mengalami miskonsepsi dikarenakan tidak menjelaskan sesuai konsep tentang partikel yang ditemukan adalah partikel neutron melalui percobaan penembakan lapisan tipis berilium. Hal ini didukung oleh penjelasan dari buku Chang dimana James Chadwick pada tahun 1932 melakukan percobaan dengan menembakkan partikel sinar alfa ke lapisan tipis berilium kemudian memancarkan radiasi yang berenergi sangat tinggi

sama dengan sinar γ dan menghasilkan sinar tersusun atas partikel netral yang mempunyai massa sedikit lebih besar daripada massa proton disebut neutron.



Rutherford mengemukakan hipotesis bahwa di dalam inti atom terdapat partikel lain yang tidak bermuatan. Selanjutnya, seorang ilmuwan bernama James Chadwick melakukan sebuah percobaan untuk menentukan adanya partikel lain tersebut

Benar / Salah

Penjelasan

Rutherford mengganti partikel elektron & partikel alfa serta lempeng aluminium menggunakan lempeng emas. Percobaan ini menggunakan partikel alfa (inti atom helium / ion helium muatan positif)

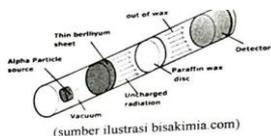
Tingkat Keyakinan:

0	1	2	3	4	5
					✓

Scanned by TapScanner

Gambar 4.18 Miskonsepsi Soal Nomor 6

Siswa yang memahami konsep dengan baik sebanyak 11 siswa dengan persentase sebesar 22%. Berdasarkan gambar 4.19, siswa menjelaskan tentang penembakan lapisan tipis berilium dengan partikel alfa yang menemukan adanya partikel lain yaitu neutron.



(sumber ilustrasi bisakimia.com)

Rutherford mengemukakan hipotesis bahwa di dalam inti atom terdapat partikel lain yang tidak bermuatan. Selanjutnya, seorang ilmuwan bernama James Chadwick melakukan sebuah percobaan untuk menentukan adanya partikel lain tersebut

Benar / Salah

Penjelasan: Chadwick melakukan sebuah percobaan dengan membombardir atom nitrogen dalam tabung dengan emisi berilium, helium, nitrogen, dan klorin sebagai target dan membandingkan energi tebak dari target yang berbeda tersebut. Chadwick menemukan bahwa emisi berilium mengandung partikel bermuatan netral dan memiliki massa yang hampir sama dengan proton. Partikel tersebut Chadwick namakan sebagai neutron.

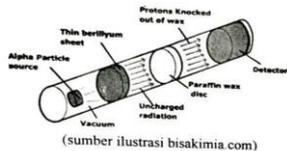
Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
					✓

Gambar 4.19 Memahami konsep Soal Nomor 6

Siswa dalam kategori memahami konsep akan tetapi kurang yakin terindikasi tidak ada.

Siswa yang tidak tahu konsep sebanyak 3 siswa dengan persentase sebesar 6%. Berdasarkan gambar 4.20, siswa tidak menjelaskan tentang penembakan partikel alfa pada lapisan tipis berilium.



(sumber ilustrasi bisakimia.com)

Rutherford mengemukakan hipotesis bahwa di dalam inti atom terdapat partikel lain yang tidak bermuatan. Selanjutnya, seorang ilmuwan bernama James Chadwick melakukan sebuah percobaan untuk menentukan adanya partikel lain tersebut

Benar / Salah

Penjelasan: ~~atom~~ karena melakukan percobaan dgn membagi atom dgn sinar alfa

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
		✓			

Gambar 4.20 Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 6

Soal nomor 7, siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 27 siswa dengan persentase sebesar 55%. Berdasarkan gambar 4.21, siswa mengalami miskonsepsi dikarenakan ketidaksesuaian dengan konsep yang dikemukakan oleh Niels Bohr tentang letak susunan atom seperti sistem tata surya. Hal ini dijelaskan dalam buku pembelajaran kimia oleh Rahardjo dimana atom tersusun atas proton, neutron, dan elektron dengan susunan yang kompleks dan teratur. Elektron-elektron dalam atom bergerak mengelilingi atom secara teratur sebagaimana bumi dan bulan mengelilingi matahari. Elektron-elektron juga tidak jatuh ke dalam inti sebagaimana bumi dan bulan mengelilingi matahari dan tidak jatuh ke matahari.

Bumi dan bulan beserta planet-planet mengelilingi matahari dalam sebuah orbit yang disebut sistem tata surya. **Seperti halnya, model atom yang dikemukakan oleh Niels Bohr**

-Benar / ~~Salah~~

Penjelasan

karena yang mengemukakan model atom seperti sistem tata surya adalah Niels Bohr dan bekerja sama dengan Rutherford dalam memodifikasi model atom

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
					✓

Scanned by TapScanner

Gambar 4.21 Miskonsepsi Soal Nomor 7

Siswa yang memahami konsep dengan baik sebanyak 19 siswa dengan persentase sebesar 39%. Berdasarkan gambar 4.22, siswa menjelaskan letak susunan atom yang diibaratkan seperti sistem tata surya.

Bumi dan bulan beserta planet-planet mengelilingi matahari dalam sebuah orbit yang disebut sistem tata surya. Seperti halnya, model atom yang dikemukakan oleh Niels Bohr

Benar / Salah

Penjelasan: Model atom hidrogen Bohr yang menunjukkan loncatan elektron antara orbit-orbit tetap dan memancarkan energi foton dengan frekuensi tertentu. Sementara itu, tidak tahu lagi, Niels Bohr menguji ulang model atom Rutherford dan mengajukan pendapat bahwa elektron-elektron terletak pada orbit-orbit yang terkuantisasi serta dapat melompat dari satu orbit ke orbit lainnya, meskipun demikian tidak dapat dengan bebas berpindah ke dalam maupun keluar dalam keadaan transisi. Suatu elektron haruslah menyerap ataupun memancarkan sejumlah energi tertentu untuk dapat melakukan transisi antara orbit-orbit yang tetap ini. Kemudian Bohr mengajukan model atom yang mirip dengan sistem tata surya, dimana inti atom yang bermuatan positif di tengahnya, oleh elektron yang ada di kulit atom. Perisai seperti matahari yang di kelilingi oleh planet-planetnya bumi dan bulan beserta planet-planet tidak jatuh atau tertarik

Tingkat Keyakinan:

0	1	2	3	4	5
				✓	

Gambar 4.22 Memahami Konsep Soal Nomor 7

siswa pada kategori memahami konsep akan tetapi kurang yakin terindikasi tidak ada.

Siswa yang tidak tahu konsep sebanyak 3 siswa dengan persentase sebesar 6%. Berdasarkan gambar 4.23, siswa tidak menjelaskan tentang letak susunan atom yang diibaratkan seperti sistem tata surya.

. Bumi dan bulan beserta planet-planet mengelilingi matahari dalam sebuah orbit yang disebut sistem tata surya. Seperti halnya, model atom yang dikemukakan oleh Niels Bohr

Benar / Salah

Penjelasan karena benar

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
		/			

Gambar 4.23 Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 7

Soal nomor 8, siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 98% atau sebanyak 48 siswa dari 49 siswa. Berdasarkan gambar 4.24, siswa mengalami miskonsepsi dikarenakan ketidaksesuaian konsep tentang spektrum cahaya diskontinu. Hal ini dijelaskan dalam buku pembelajaran kimia oleh Unggul Sudarmo dimana Rutherford tidak bisa menjelaskan bagaimana elektron mengelilingi inti atom yang kemudian dijawab dengan eksperimen spektrum emisi gas hidrogen oleh Niels Bohr yang menyatakan bahwa elektron mengelilingi inti atom dengan level energi tertentu yang ditandai adanya warna-warna pada spektrum dan dibuktikan dengan ditemukannya spektrum cahaya diskontinu.

Benar / Salah

3

Penjelasan: Bohr mengemukakan: Elektron dalam atom bergerak mengelilingi inti. Pada lintasan-lintasan tertentu, tidak memancarkan energi. Lintasan-lintasan elektron itu disebut kulit / tingkat energi elektron. Perpindahan elektron dari tingkat energi tinggi ke rendah disertai pemancaran energi.

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
					✓

Gambar 4.24 Miskonsepsi Soal Nomor 8

Siswa yang memahami konsep maupun siswa yang memahami konsep akan tetapi kurang yakin terindikasi tidak ada.

Siswa yang tidak tahu konsep sebanyak 1 siswa atau sebesar 2%. Berdasarkan gambar 4.25, siswa tidak menjelaskan tentang elektron mengelilingi inti atom pada level energi tertentu dengan pembuktian ditemukannya spektrum cahaya diskontinu.

Benar / Salah

1

Penjelasan

Benar saja

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
		✓			

Gambar 4.25 Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 8

Soal nomor 9, tingkat miskonsepsi yang terjadi pada siswa sebesar 82% atau sebanyak 40 siswa. Berdasarkan gambar 4.26, siswa mengalami miskonsepsi dikarenakan ketidaksesuaian konsep tentang balon yang digosokkan dengan kain wol maka akan membuat kain wol kehilangan elektron dikarenakan perpindahan elektron sehingga kain wol akan bermuatan positif dan balon bermuatan negatif. Hal ini sesuai dengan konsep atom yang dijelaskan dalam buku Kimia Dasar oleh Chang dimana atom terdiri atas inti atom yang tersusun oleh proton (muatan positif) dan neutron (muatan netral) serta adanya elektron (muatan negatif).

Balon yang berisi udara digosokkan ke baju berbahan wol beberapa saat kemudian di dekatkan pada rambut maka rambut akan terangkat ke arah permukaan balon

Benar / Salah

Penjelasan

Jika 2 permukaan benda saling digosokkan elektron akan berpindah ke permukaan lain.

Tingkat Keyakinan:

0	1	2	3	4	5
					✓

Gambar 4.26 Miskonsepsi Soal Nomor 9

Siswa yang memahami konsep dengan baik sebanyak 8 siswa dengan persentase sebesar 16%. Berdasarkan gambar 4.27, siswa menjelaskan tentang rambut yang bisa terangkat ke permukaan balon setelah balon digosokkan dengan kain wol.

Balon yang berisi udara digosokkan ke baju berbahan wol beberapa saat kemudian di dekatkan pada rambut maka **rambut akan terangkat ke arah permukaan balon**

Benar / Salah

Penjelasan: Karena muatan negatif pada permukaan balon lebih banyak. Balon ketika digosok kain wol akan membuat kain wol tersebut memiliki muatan positif (+) sementara balon akan bermuatan negatif (-), karena kain wol kehilangan elektron yang berpindah menuju balon yang terbuat dari plastik. Sementara rambut cenderung mudah melepaskan elektron dan menjadi bermuatan positif (+).

Tingkat Keyakinan: Karena balon dan rambut memiliki muatan berbeda, dimana rambut bermuatan positif (+) dan balon bermuatan negatif (-), maka bila ke duaanya di dekatkan keduanya akan saling tarik menarik.

0	1	2	3	4	5
					✓

Gambar 4.27 Memahami Konsep Soal Nomor 9

Siswa dalam kategori memahami konsep akan tetapi kurang yakin terindikasi tidak ada.

Siswa yang tidak tahu konsep sebanyak 1 siswa atau sebesar 2%. Berdasarkan gambar 4.28, siswa tidak menjelaskan tentang peristiwa rambut yang terangkat ke arah permukaan balon yang sudah terlebih dahulu digosokkan dengan kain wol.

Balon yang berisi udara digosokkan ke baju berbahan wol beberapa saat kemudian di dekatkan pada rambut maka **rambut akan terangkat ke arah permukaan balon**

Benar / Salah

Penjelasan

Yo Nokie tau

Tingkat Keyakinan:

0	1	2	3	4	5
		✓			

Gambar 4.28 Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 9

Soal nomor 10, siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 41 siswa dengan persentase sebesar 84%. Berdasarkan gambar 4.29, siswa mengalami miskonsepsi tentang Bohr tidak dapat menjelaskan spektrum dari unsur dengan jumlah elektron lebih dari satu. Hal ini dijelaskan dalam buku pembelajaran kimia oleh Unggul Sudarmo yaitu bukti eksperimen yang dilakukan oleh Louise de Broglie bahwa pola difraksi dari elektron menyatakan adanya anggapan dualisme partikel gelombang dikarenakan gejala difraksi hanya dapat dijelaskan dengan menganggap elektron sebagai gelombang atau disebut teori dualisme gelombang.

Percobaan spektrum atom hidrogen yang dilakukan oleh Niels Bohr untuk menjelaskan alasan elektron tidak jatuh ke inti atom hanya berlaku pada atom ber elektron satu saja yaitu hidrogen. Atom yang mempunyai elektron lebih dari satu dijelaskan oleh teori mekanika kuantum.

Benar / Salah

Penjelasan Kelemahan Model atom Bohr adlh walaupun menjelaskan bagaimana elektron tidak akan menumbuk inti, Model atom Bohr tidak berlaku untuk atom ber elektron banyak. Sedangkan teori Atom mekanika kuantum merupakan penyempurnaan dari teori atom Bohr.

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
					✓

Gambar 4.29 Miskonsepsi Soal Nomor 10

Siswa yang memahami konsep dengan baik sebanyak 4 siswa dengan persentase sebesar 8%. Berdasarkan gambar 4.30, siswa menjelaskan tentang Bohr tidak dapat menjelaskan

spektrum dari unsur dengan jumlah elektron lebih dari satu yang dibuktikan melalui teori dualisme gelombang.

Percobaan spektrum atom hidrogen yang dilakukan oleh Niels Bohr untuk menjelaskan alasan elektron tidak jatuh ke inti atom hanya berlaku pada atom berlektron satu saja yaitu hidrogen. Atom yang mempunyai elektron lebih dari satu dijelaskan oleh teori mekanika kuantum.

Benar / Salah

Penjelasan

Teori atom mekanika kuantum didasarkan pd dualisme sifat elektron yaitu sbg gelombang & partikel

Gambar 4.30 Memahami Konsep Soal Nomor 10

Siswa yang termasuk dalam kategori memahami konsep akan tetapi kurang yakin terindikasi tidak ada.

Siswa yang tidak tahu konsep sebanyak 4 siswa atau sebesar 8%. Berdasarkan gambar 4.31, siswa tidak menjelaskan tentang teori dualisme gelombang bahwa elektron yang bergerak mempunyai sifat-sifat gelombang.

Percobaan spektrum atom hidrogen yang dilakukan oleh Niels Bohr untuk menjelaskan alasan elektron tidak jatuh ke inti atom hanya berlaku pada atom berlektron satu saja yaitu hidrogen. Atom yang mempunyai elektron lebih dari satu dijelaskan oleh teori mekanika kuantum.

Benar / Salah

Penjelasan

Karena teori valensi/ mekanika kuantum itu sama i membicarakan mengenai pembentukan molekul hidrogen.

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
		✓			

Gambar 4.31 Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 10

Soal nomor 11, tingkat miskonsepsi yang terjadi pada siswa sebesar 88% atau sebanyak 43 siswa dari 49 siswa. Berdasarkan gambar 4.32, siswa mengalami miskonsepsi tentang kedudukan elektron dalam atom. Hal ini dijelaskan dalam buku pembelajaran kimia oleh Rahardjo, diawali dengan kegagalan teori atom Bohr untuk menerangkan gerakan elektron pada atom yang diuraikan oleh Erwin Schrodinger bahwa kedudukan elektron tidak dapat ditentukan dengan pasti akan tetapi yang dapat ditentukan adalah kebolehjadian ditemukannya elektron sebagai fungsi jarak inti atom pada suatu daerah yang disebut orbital. Masing-masing orbital dalam atom mempunyai energi tertentu.

Teori atom mekanika kuantum dapat menjelaskan **kebolehjadian ditemukannya elektron** yang tidak bisa dijelaskan oleh Bohr disebut orbital

Benar / Salah

Penjelasan dalam kata-kata: bahwa pendapat bahwa elektron bergerak pada atom pada orbit dan jarak antara dua orbit atom yg disebut dgn jarak atom.

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
					✓

Gambar 4.32 Miskonsepsi Soal Nomor 11

Siswa yang memahami konsep sebanyak 3 siswa dengan persentase sebesar 6%. Berdasarkan gambar 4.33, siswa

menjelaskan tentang daerah dengan kebolehjadian ditemukannya elektron adalah orbital.

Teori atom mekanika kuantum dapat menjelaskan kebolehjadian ditemukannya elektron yang tidak bisa dijelaskan oleh Bohr disebut orbital.

Benar /Salah

Penjelasan: Pada dasarnya, teori atom mekanika kuantum ini merupakan pengembangan dari teori atom model atom Bohr. Dalam teorinya, Bohr berpendapat bahwa elektron mengelilingi inti atom pada orbit dengan jarak tertentu dari inti atom. Tapi dalam teori atom mekanika kuantum, posisi elektron yang mengelilingi inti atom tidak dapat di ketahui secara pasti, sesuai dengan Prinsip Ketidakpastian Heisenberg. Karena itu,

Peluang terbesar posisi elektron adalah pada orbit tersebut. Artinya, Tingkat Keyakinan: bisa di katakan bahwa daerah kebolehjadian terbesar di temukannya elektron dalam atom adalah pada orbital.

0	1	2	3	4	5
					✓

Gambar 4.33 Memahami Konsep Soal Nomor 11

Siswa yang tergolong ke dalam kategori memahami konsep akan tetapi kurang yakin terindikasi tidak ada.

Siswa yang tidak tahu konsep juga sebanyak 3 siswa atau sebesar 6%. Berdasarkan gambar 4.34, siswa tidak menjelaskan tentang kebolehjadian ditemukannya elektron pada atom disebut orbital.

Teori atom mekanika kuantum dapat menjelaskan kebolehjadian ditemukannya elektron yang tidak bisa dijelaskan oleh Bohr disebut orbital.

Benar /Salah

Penjelasan: karena elektron mengelilingi atom pada lintasan tertentu dengan tingkat energi tertentu dengan gerakan tetap. Sehingga elektron bergerak mengelilingi inti atom

Tingkat Keyakinan:

0	1	2	3	4	5
		✓			

Gambar 4.34 Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 11

Soal nomor 12, siswa yang mengalami miskonsepsi sebanyak 39 siswa dengan persentase sebesar 80%. Berdasarkan gambar 4.35, siswa mengalami miskonsepsi tentang konsep teori atom yang dijelaskan oleh Louise de Broglie, Werner Heisenberg, dan Erwin Schrodinger. Hal ini dijelaskan dalam buku pembelajaran kimia oleh Rahardjo yaitu teori dualisme yang dikemukakan oleh Louise de Broglie dalam menjawab kelemahan teori atom Bohr terkait elektron yang jatuh ke inti atom hanya berlaku pada atom yang berelektron satu dan juga mengemukakan bahwa elektron yang bergerak mempunyai sifat-sifat elektron. Kemudian kelemahan Bohr bahwa elektron memiliki orbit yang posisi dan momentum diketahui secara tepat dimana pernyataan ini tidak sesuai dengan prinsip ketidakpastian yang dikemukakan oleh Werner Heisenberg bahwa momentum dan posisi dari suatu partikel kecil tidak dapat diketahui secara bersamaan (simultan) dengan derajat kepastian. Selanjutnya kegagalan teori atom Bohr dalam menjelaskan gerakan elektron yang dijawab oleh penjelasan Erwin Schrodinger bahwa kedudukan elektron pada saat tertentu tidak dapat ditentukan secara pasti akan tetapi

hanya dapat ditentukan kebolehjadian ditemukannya sejumlah elektron.

Teori atom mekanika kuantum didasarkan pada hipotesis yang dikemukakan oleh Louis de Broglie, prinsip ketidakpastian yang dijelaskan oleh Werner Heisenberg dan persamaan dari Erwin Scrodinger.

Benar / Salah

Penjelasan

Menurut Heisenberg, tidaklah mungkin menentukan posisi dan momentum elektron secara bersamaan dan ketelitian tinggi. Jika percobaan dilakukan untuk memastikan posisinya, maka ~~tepat~~ ketidakpastian momentumnya akan semakin besar, begitu sebaliknya.

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
					✓

Gambar 4.35 Miskonsepsi Soal Nomor 12

Siswa yang memahami konsep sebanyak 9 siswa atau sebesar 18%. Berdasarkan gambar 4.36, siswa menjelaskan tentang teori mekanika kuantum dalam buku pembelajaran kimia oleh Rahardjo yang didasarkan pada hipotesis Louise de Broglie yaitu teori dualisme gelombang bahwa elektron yang bergerak mempunyai sifat gelombang. Dilanjutkan prinsip ketidakpastian Werner Heisenberg yang didasarkan pada dualisme gelombang dimana letak dan kecepatan elektron tidak dapat dipastikan secara serentak. Maka dijawab dengan adanya prinsip ketidakpastian karena jika letak elektron dapat dipastikan maka kecepatan tidak dapat ditentukan, begitu sebaliknya. Dan terakhir penjelasan dari Erwin

Schrodinger tentang bentuk ruang dan energi yang memungkinkan adanya pergerakan elektron dalam atom disebut orbital.

Teori atom mekanika kuantum didasarkan pada hipotesis yang dikemukakan oleh Louis de Broglie, prinsip ketidakpastian yang dijelaskan oleh Werner Heisenberg dan persamaan dari Erwin Scrodinger.

Benar / ~~Salah~~

Penjelasan : Model atom mekanika kuantum di dasarkan pada :
 1) Elektron bersifat gelombang dan partikel, oleh Louis de Broglie (1925)
 2) Persamaan gelombang elektron dalam atom, oleh Erwin Scrodinger.
 3) Asas Ketidakpastian, oleh Werner Heisenberg (1927) dan persamaan dari Erwin Scrodinger.

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
					✓

Gambar 4.36 Memahami Konsep Soal Nomor 12

Siswa yang termasuk dalam kategori memahami konsep akan tetapi kurang yakin terindikasi tidak ada,

Siswa yang tidak tahu konsep hanya 1 siswa atau sebesar 2%.

Berdasarkan gambar 4.37,

Teori atom mekanika kuantum didasarkan pada hipotesis yang dikemukakan oleh Louis de Broglie, prinsip ketidakpastian yang dijelaskan oleh Werner Heisenberg dan persamaan dari Erwin Scrodinger.

Benar / ~~Salah~~

Penjelasan

Benar

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
		✓			

Gambar 4.37 Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 12

Soal nomor 13, tingkat miskonsepsi yang terjadi pada siswa sebesar 98% atau sebanyak 48 siswa dari 49 siswa. Berdasarkan gambar 4.38, siswa mengalami miskonsepsi tentang teori atom mekanika kuantum dikemukakan oleh 3 ilmuwan yaitu Louise de Broglie, Werner Heisenberg, dan Erwin Schrodinger yang mampu mematahkan kelemahan teori atom sebelumnya dari Niels Bohr. Hal ini dijelaskan dalam buku pembelajaran kimia untuk kelas X SMA/MA oleh Unggul Sudarmo bahwa kegagalan Niels Bohr dalam menjelaskan spektrum atom yang berelektron banyak dijawab oleh teori dualisme gelombang, Louise de Broglie, kelemahan teori atom Bohr bahwa elektron memiliki posisi dan momentum yang dapat diketahui dengan pasti dijawab oleh prinsip ketidakpastian Werner Heisenberg, dan kegagalan Niels Bohr dalam menjelaskan gerakan elektron dijawab oleh penemuan orbital oleh Erwin Schrodinger. Jadi teori atom mekanika kuantum yang dijelaskan oleh 3 ilmuwan tersebut merupakan bentuk penyempurnaan teori atom yang dapat menjawab kelemahan dan kegagalan teori atom Niels Bohr.

Teori atom yang dikemukakan oleh Niels Bohr dapat menjelaskan alasan elektron tidak jatuh ke inti atom dan menerangkan sejumlah garis-garis spektrum hidrogen melalui sebuah percobaan. Maka dari itu, teori atom Bohr dianggap sebagai bentuk atom paling akhir. Dimana penemuan teori atom mekanika kuantum hanya sebagai pendukung.

Benar / Salah

Penjelasan

Karena teori mekanika kuantum baru muncul setelah ditemukannya teori atom Bohr dimana pada penyempurnaan teori atom Bohr didasarkan oleh hipotesis De Broglie dan prinsip ketidakpastian Heisenberg.

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
			✓		

Gambar 4.38 Miskonsepsi Soal Nomor 13

Siswa yang termasuk dalam kategori memahami konsep dan memahami konsep akan tetapi kurang yakin terindikasi tidak ada.

Siswa yang tidak tahu konsep hanya 1 siswa atau sebesar 2%. Berdasarkan gambar 4.39, siswa tidak menjelaskan tentang teori atom yang dikemukakan oleh Niels Bohr dipatahkan oleh teori atom mekanika kuantum yang didasarkan pada teori dualisme gelombang oleh Louise de Broglie, prinsip ketidakpastian oleh Werner Heisenberg, dan penjelasan kedudukan elektron dalam atom oleh Erwin Schrodinger.

Teori atom yang dikemukakan oleh Niels Bohr dapat menjelaskan alasan elektron tidak jatuh ke inti atom dan menerangkan sejumlah garis-garis spektrum hidrogen melalui sebuah percobaan. Maka dari itu, teori atom Bohr dianggap sebagai bentuk atom paling akhir. Dimana penemuan teori atom mekanika kuantum hanya sebagai pendukung.

Benar / Salah

Penjelasan

Benar ✓

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
		✓			

Gambar 4.39 Tidak Tahu Konsep Soal Nomor 13

Pengelompokkan siswa dalam kategori memahami konsep, memahami konsep akan tetapi kurang yakin, miskonsepsi, dan tidak tahu konsep secara keseluruhan sebagai berikut :

Tabel 4.4 Pengelompokkan Siswa

Persentase	MK	TTK	M	MKKY
Jumlah Total	18%	5%	76%	1%

Analisis data untuk menentukan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi didasarkan pada hasil wawancara yang dilakukan kepada 4 siswa yaitu 2 siswa dari kelas X MIPA 1 dan 2 siswa dari kelas X MIPA 2. Adapun

faktor-faktor yang menyebabkan miskonsepsi pada siswa diantaranya :

a. Siswa

Kemampuan kognitif siswa dalam memahami materi teori atom yang rendah memicu terjadinya ketidaksesuaian konsep dengan konsep aslinya terlebih pada konsep yang abstrak.

b. Metode Pembelajaran

Materi teori atom adalah salah satu materi kimia yang cukup abstrak dan kompleks dalam pembelajarannya oleh karena itu, penggunaan metode pembelajaran dalam penyampaian materi juga diperhitungkan. Dalam hal ini, perbedaan penggunaan metode pembelajaran pada kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 membentuk pemahaman yang berbeda pula diantara para siswa.

Penjelasan materi pada kelas X MIPA 1 menggunakan pembelajaran molymod. Menurut Ramadhan et al., (2019) pembelajaran molymod adalah pembelajaran kimia yang memanfaatkan alat peraga berupa bola yang berwarna-warni sebagai gambaran sebuah atom dan adanya lubang disesuaikan dengan jumlah atom lain yang terikat pada atom tersebut. Akan tetapi dikarenakan

keterbatasan waktu dalam pembelajaran membuat pembelajaran ini kurang maksimal sedangkan pada kelas X MIPA 2 hanya menggunakan gambar model-model atom dari para ilmuwan yang dijelaskan oleh guru. Hal ini membuat kesenjangan sekaligus kebingungan dari siswa di masing-masing kelas.

c. Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan guru dalam penjelasan materi teori atom yaitu buku Lembar Kerja Siswa (LKS). Hal ini dikarenakan materi yang tertulis dalam buku tidak cukup lengkap dan bahasa yang digunakan sulit dipahami oleh siswa sehingga pemahaman siswa terhadap materi teori atom belum tercapai.

C. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari akan adanya keterbatasan selama proses penelitian diantaranya :

1. Penerapan pembelajaran tatap muka yang terbatas membuat penelitian dalam hal pengerjaan soal penelitian terhambat.
2. Pengerjaan soal yang terlalu lama diakibatkan oleh kendala waktu yang tidak memungkinkan dikerjakan

secara langsung dikarenakan akan mengganggu pembelajaran lain.

3. Keterbatasan pada materi yang digunakan dalam penelitian ini yang hanya terfokus pada satu materi yaitu teori atom.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan uraian hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat miskonsepsi yang terjadi pada siswa baik di kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 pada materi teori atom terbilang cukup tinggi yaitu sebesar 76%. Hal ini didukung dengan hasil pengerjaan soal sebanyak 13 butir soal dengan kriteria CRI sebagai acuan menentukan pengelompokkan siswa yang paham konsep, miskonsepsi, memahami konsep akan tetapi kurang yakin dan tidak tahu konsep. Adapun pembagian setiap kategori yaitu siswa yang memahami konsep (18%), memahami konsep akan tetapi kurang yakin (1%) dan tidak tahu konsep (5%).
2. Miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam materi teori dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kemampuan siswa, metode pembelajaran yang digunakan, dan buku teks.

B. Saran

Berdasarkan hasil analisis data penelitian maka peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Bagi siswa

Siswa sebaiknya lebih meningkatkan pemahaman terhadap materi kimia utamanya materi teori atom mengingat materi kimia merupakan pembelajaran IPA yang abstrak. Siswa bisa menambah pengetahuan yang belum dijelaskan oleh guru melalui berbagai sumber seperti internet dan juga siswa hendaknya sering berlatih mengerjakan soal untuk mengetahui tingkat pemahamannya terhadap suatu materi.

2. Bagi Guru

Guru bisa mencegah terjadinya kesalahan konsep (miskonsepsi) pada materi kimia utamanya teori atom dengan memberikan gambaran 3 dimensi mengenai konsep model-model atom para ilmuwan sehingga siswa dapat lebih mencerna dan memahami materi tersebut. Sedangkan untuk siswa-siswa yang mengalami miskonsepsi, maka guru bisa mengklarifikasi dan meluruskan konsep yang keliru.

3. Bagi Peneliti Lain

Peneliti lain bisa mengembangkan penelitian tentang metode pembelajaran untuk mencegah

terjadinya miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam pembelajaran kimia baik pada materi teori atom maupun materi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yun, Q., & Nuswowati, D. M. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostic Multiple Choice Berbantu CRI (Certainty of Response Index). *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* (Vol. 12).
- Antari, W. D., & Sumarni, W. (2020). Model Instrumen Test Diagnostik Two Tiers Choice Untuk Analisis Miskonsepsi Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14(1), 2536–2546.
- Apriadi, N. N. S., & Redhana, I. W. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Topik Reaksi Redoks. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 2(2), 70.
- Chang, R. (2004) *Kimia Dasar*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Djarwo, C. F. (2013). Analisis Miskonsepsi Mahasiswa Pendidikan Kimia Pada Materi Hidrokarbon. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 6(2), 90–97.
- Fatmahanik, U. (2018). Penelusuran Miskonsepsi Operasi Bilangan Bulat dalam Pembelajaran Matematika Pada Mahasiswa PGMI dengan Menggunakan Cri (Certainty of

Respon Index). *Cendekia: Jurnal Kependidikan Dan Kemasyarakatan*, 16(1), 167.

Fuadiah, N. F., Suryadi, D., & Turmudi, T. (2017). Analysis of Didactical Contracts on Teaching Mathematics: a Design Experiment on a Lesson of Negative Integers Operations. *Infinity Journal*, 6(2), 157.

Hasan, M., Lukum, A., & Mohamad, E. (2021). Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Tes Pilihan Ganda dengan CRI Termodifikasi Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 3(1), 27–32.

Jayusman, I., & Shavab, O. A. K. (2020). Aktivitas Belajar Mahasiswa Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Learning Management System (Lms) Berbasis Edmodo Dalam Pembelajaran Sejarah. *Jurnal Artefak*, 7(1), 13.

Khairaty, N. I., Taiyeb, A. M., & Hartati, H. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah Dengan Menggunakan Three-Tier Test Di Kelas Xi Ipa 1 Sma Negeri 1 Bontonompo. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 6(1), 7.

- Jannah, M., Ningsih, P., Ratman (2016). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Banawa Tengah Pada Pembelajaran Larutan Penyangga Dengan CRI (Certainty of Response Index). *Jurnal Akademi Kimia*, 5(2), 85-90.
- Kurniasih, M. D. (2017). Analisis Miskonsepsi Mahasiswa dengan Menggunakan Certainty of Response Index (CRI) Pada Materi Anatomi Tubuh Manusia. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 5(1), 1.
- Kustiarini, F. T., Susanti VH, E., & Saputro, A. N. C. (2019). Penggunaan Tes Diagnostik Three-Tier Test Alasan Terbuka untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Larutan. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(2), 171.
- Loka Son, A. (2019). Instrumentasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Analisis Reliabilitas, Validitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Butir Soal. *Gema Wiralodra*, 10(1), 41-52.
- Mujib, A. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Menggunakan CRI Pada Mata Kuliah Kalkulus II. *Mushorafa*, 6(2), 181-192.

- Noviani, M. W., & Istiyadji, M. (2017). Miskonsepsi Ditinjau Dari Penguasaan Pengetahuan Prasyarat Untuk Materi Ikatan Kimia Pada Kelas X. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 8(1), 2550-0716.
- Nugroho, D. E., & Prayitno, M. A. (2021). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik Dalam Memahami Konsep Kimia Dengan Menggunakan Tes Diagnostik TTMC. *Jurnal Education and Development*, 9(1), 72–76.
- Nurhidayatullah, N., & Prodjosantoso, A. K. (2018). Miskonsepsi Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(1), 41–51.
- OSAWA, M. (2005) *General Chemistry : Principles And Modern Applications*. Canada : Pearson.
- Pebrianto, A. Q., A. Mu'nisa, A. M., & Abd. Muis, A. M. (2021). Identifikasi Miskonsepsi Siswa dengan Menggunakan Metode Certainty of Response Index (CRI) pada Materi Ekosistem Kelas XI MIA MAN 1 Jenepono. *Biology Teaching and Learning*, 3(2).

- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9(1), 34–42.
- Puspitasari, Y., Reza, S. P. K., Bachtiar, Y., & Prayitno, B. A. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Materi Jaringan Tumbuhan Pada Mahasiswa Pendidikan Biologi Di Salah Satu Universitas Di Surakarta. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 10(2), 171.
- Putro, T. I., Dwi Ariani, S. R., & Yamtinah, S. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Siswa dengan Two-Tier Diagnostic Test Dilengkapi Certainty of Response Index (CRI) pada Sub Materi Hidrolisis Garam Sebagian. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(2), 251.
- Qodriyah, N. R. L., Rokhim, D. A., Widarti, H. R., & Habiddin, H. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas Xi SMA Negeri 4 Malang Pada Materi Hidrokarbon Menggunakan Instrumen Diagnostik Three Tier. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14(2), 2642–2651.
- Rahardjo, S. B. (2020) *Kimia Berbasis Eksperimen Untuk Kelas X*

SMA dan MA Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam. Solo : PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.

Rahayu, I. (2009) *Praktis Belajar Kimia untuk Kelas X Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah.* Jakarta : Pusat Perbukuan.

Ramadhan, R. F., Manoppo, Y., & Unwakoly, S. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Molymod Pada Praktikum Kimia Organik Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Unpatti. *Science Map Journal*, 1(1), 42–49.

Rochim, F. N., Munawaroh, F., Yuniasti, A., Wulandari, R., Ahied, M., & Ipa, P. P. (2019). Identifikasi Profil Miskonsepsi Siswa Pada Materi Cahaya Menggunakan Metode Four Tier Test Dengan Certainty of Response Index (Cri). *Natural Science Education Reseach*, 2(2), 2654–4210.

Rufaida, H., & Kustanti, E. R. (2018). The correlation between peer social support and adjustment to overseas students from Sumatra at the University of Diponegoro. *Jurnal EMPATI*, 6(3), 217–222.

- Saputri, L. A., Muldayanti, N. D., & Setiadi, A. E. (2016). Analisis Miskonsepsi Siswa Dengan Certainty of Response Index (Cri) Pada Submateri Sistem Saraf Di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Selimbau. *Jurnal Bioeducation*, 3(2), 53–62.
- Simbolik, D. A. N., & Pada, M. M. S. (2018). Hasil Identifikasi Miskonsepsi Siswa Ditinjau Dari Aspek Makroskopis, Mikroskopis, Dan Simbolik (MMS) Pada Pokok Bahasan Partikulat Sifat Materi Di Taiwan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(1).
- Sofia, D., R., & Fitriza, Z. (2021). EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Ikatan Kimia : Sebuah Studi Literatur. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 1084-1091.
- Sudarmo, U. (2017) *Kimia Untuk SMA/MA Kelas X Edisi Revisi 2016*. Jakarta : Erlangga.
- Sugiyono (2015) *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono (2016) *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung :

Alfabeta.

Surati, S., Hadiarti, D., & Kurniati, T. (2017). Pengembangan Media Game Ular Tangga Berbasis Flash Pada Materi Teori Atom Kelas X Sma Negeri 2 Pontianak. *AR-RAZI Jurnal Ilmiah*, 5(1).

Wiwiana, W., Hasri, H., & Husain, H. (2020). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik Menggunakan Certainty of Response Index (CRI) pada Materi Stoikiometri. *Chemistry Education Review*, 4(1), 2597.

Wiyono, F. M., Sugiyanto, S., & Yulianti, E. (2016). Identifikasi Hasil Analisis Miskonsepsi Gerak Menggunakan Instrumen Diagnostik Three Tier Pada Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 6(2), 61.

Wutsqo Amry, U., & Rahayu, S. (2017). Analisis Miskonsepsi Asam Basa Pada Pembelajaran Konvensional Dan Dual Situated Learning Model (DSLML). *Jurnal Pendidikan*, 2(2), 385-391.

Yuniarti, E., Bahar, A., & Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA

FKIP, P. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Konsep Redoks Menggunakan Certainty of Response Index (CRI) Di SMA Negeri 9 Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 4(1), 69-82.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-kisi Soal

KISI KISI SOAL MENGUNAKAN METODE CRI (CERTAINTY OF RENSPOSE INDEX)

Materi : Teori Atom

Kelas : X

Jumlah Soal : 13 butir soal

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Indikator	Aspek Kognitif	Nomor Soal	Tingkatan Keyakinan
3.2 Menganalisis perkembangan model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika	Menganalisis perkembangan model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika	Siswa dapat menganalisis temuan teori atom baru yang mematahkan teori atom sebelumnya	C3	1	0 = benar-benar tidak tahu 1= cukup tahu 2= tidak yakin 3 = yakin 4= cukup yakin 5= sangat yakin
		Siswa dapat menganalisis perbedaan kelemahan dari setiap teori atom	C3	8	
		Siswa dapat	C4	2	

ford, Bohr, dan Mekanika Kuantum	Kuantom	mengkonstruksikan perumpamaan model atom roti kismis dengan model atom Rutherford			
		Siswa dapat menganalisis penyusunan atom yaitu elektron, proton, dan neutron	C4	6	
		Siswa dapat menganalisis fakta mengenai sinar katoda	C3	4	
		Siswa dapat menganalisis perumpamaan orbital atom seperti lintasan orbit bumi dan planet terhadap matahari	C4	7	
		Siswa dapat mengkonstruksikan perumpamaan pelangi	C4	5	

		dengan spektrum atom			
		Siswa dapat menghubungkan percobaan sinar katoda dengan ruang hampa	C3	3	
		Siswa dapat menganalisis hipotesis de Broglie dan prinsip ketidakpastian Heisenberg sehingga ditetapkan sebagai teori atom terakhir	C3	10, 11, 12, 13	
		Siswa dapat mengkonstruksikan teori atom dengan kehidupan sehari-hari	C4	9	

Lampiran 2 Instrumen Soal

Nama :

Kelas :

No Absen :

PETUNJUK Pengerjaan Soal

1. Bacalah soal dengan cermat dan teliti.
2. Jawablah soal dengan aturan sebagai berikut;
 - a. Jika Anda menjawab **benar**, berarti pernyataan terkait konsep, definisi, atau aturan dalam soal secara keseluruhan adalah benar
 - b. Jika Anda menjawab **salah**, berarti pernyataan terkait konsep, definisi, atau aturan dalam soal ada beberapa yang salah (tidak benar)
3. Bubuhkan pernyataan penjelas yang mendukung jawaban Anda.
4. Pilihlah tingkat keyakinan dari penafsiran metode CRI (*Certainty of Response Index*).

Skala Likert :

0 = benar-benar tidak tahu**1 = cukup tahu****2 = tidak yakin****3 = yakin****4 = cukup yakin****5 = sangat yakin**

5. Telitilah terlebih dahulu jawaban Anda sebelum dikumpulkan.

PEDOMAN PENSEKORAN

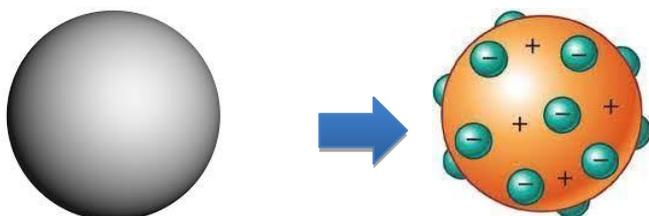
Pernyataan Benar-Salah

Nilai 1 jika jawaban Anda benar dan nilai 0 jika jawaban Anda salah

Pertanyaan Penjelasan

Nilai 1 jika jawaban mendukung jawaban benar/salah dan nilai 0 jika jawaban tidak mendukung jawaban benar/salah

1. Di bawah ini disajikan model atom Dalton dan Thomson



(sumber ilustrasi materikimia.com)

(sumber ilustrasi ilmukimia.org)

Berdasarkan gambar di atas, **Thomson menyetujui hipotesis Dalton tentang atom bermuatan positif yang berbentuk**

bola pejal melalui percobaan menggunakan tabung crookes

Benar / Salah

Penjelasan

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5

2. Di bawah ini diberikan gambar ilustrasi



(sumber ilustrasi merries.co.id)

Rutherford mengemukakan penemuan **model atom** yang diibaratkan seperti *plum pudding model*

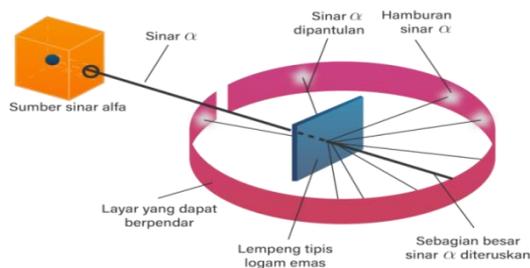
Benar / Salah

Penjelasan

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5

3. dibawah ini diberikan gambar ilustrasi percobaan penembakan sinar alfa terhadap lempeng emas



(sumber ilustrasi roboguru.ruangguru.com)

Berdasarkan gambar di atas, **sebagian kecil sinar alfa dibelokkan ketika terjadi penembakan yang mengenai lempeng tipis logam emas dikarenakan ruangan hampa**

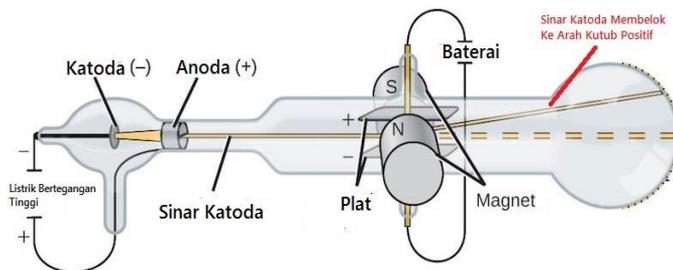
Benar / Salah

Penjelasan

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5

4. Perhatikan gambar di bawah ini untuk menjawab pertanyaan



(sumber ilustrasi avkimia.com)

Berdasarkan percobaan sinar katode membuktikan bahwa **sinar katoda adalah partikel**

Benar / Salah

Penjelasan

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5

Perhatikan gambar di bawah ini



(sumber ilustrasi bebasepedia.com)

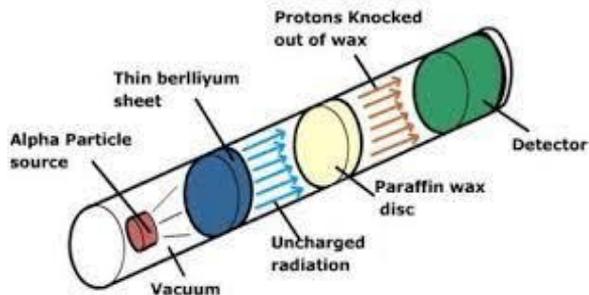
5. Pelangi terjadi saat sinar matahari terdispersi oleh tetesan air hujan membentuk spektrum warna yang berurutan (kontinu). **Sama halnya ketika sinar matahari melewati suatu prisma akan menghasilkan warna seperti pelangi**

Benar / Salah

Penjelasan

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5



(sumber ilustrasi bisakimia.com)

6. Rutherford mengemukakan hipotesis bahwa di dalam inti atom terdapat partikel lain yang tidak bermuatan. Selanjutnya, **seorang ilmuwan bernama James Chadwick melakukan sebuah percobaan untuk menentukan adanya partikel lain tersebut**

Benar / Salah

Penjelasan

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5

Perhatikan gambar di bawah ini untuk menjawab pertanyaan di bawah ini



(sumber ilustrasi infoastronomy.org)

7. Bumi dan bulan beserta planet-planet mengelilingi matahari dalam sebuah orbit yang disebut sistem tata surya. **Seperti halnya, model atom yang dikemukakan oleh Niels Bohr**

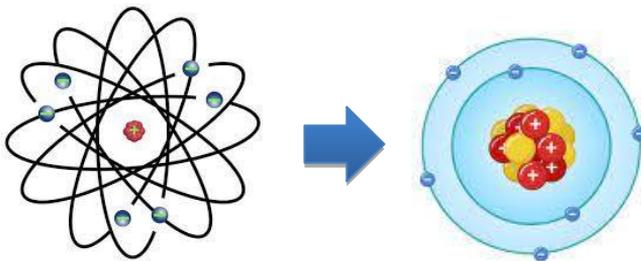
Benar / Salah

Penjelasan

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5

Disajikan gambar model atom Rutherford dan Niels Bohr



(sumber ilustrasi tentorku.com)

(sumber ilustrasi roboguru.ruangguru.com)

8. Model atom yang dikemukakan oleh Rutherford tidak dapat menjelaskan bagaimana elektron mengelilingi inti atom kemudian melalui eksperimen spektrum emisi gas hidrogen, **Bohr menjelaskan bahwa elektron mengelilingi inti atom dengan tingkatan energi tertentu**

Benar / Salah

Penjelasan

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5

Perhatikan gambar di bawah ini



(sumber ilustrasi repository.unesa.com)

(sumber ilustrasi emodul,kemendikbud.go.id)

9. Balon yang berisi udara digosokkan ke baju berbahan wol beberapa saat kemudian di dekatkan pada rambut maka **rambut akan terangkat ke arah permukaan balon**

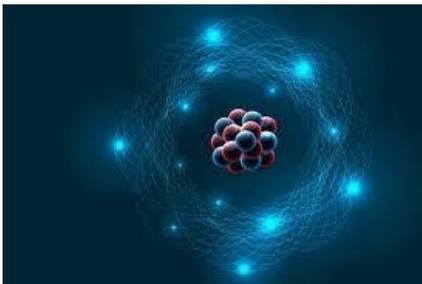
Benar / Salah

Penjelasan

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5

Disajikan gambar model atom mekanika kuantum untuk menjawab pertanyaan di bawah ini.



(sumber ilustrasi kompas.com)

10. Percobaan spektrum atom hidrogen yang dilakukan oleh Niels Bohr untuk menjelaskan alasan elektron tidak jatuh ke inti atom hanya berlaku pada atom berlektron satu saja yaitu hidrogen. **Atom yang mempunyai elektron lebih dari satu dijelaskan oleh teori mekanika kuantum.**

Benar / Salah

Penjelasan

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5

11. Teori atom mekanika kuantum dapat menjelaskan **kebolehjadian ditemukannya elektron yang tidak bisa dijelaskan oleh Bohr disebut orbital.**

Benar / Salah

Penjelasan

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5

12. Teori atom mekanika kuantum didasarkan pada **hipotesis yang dikemukakan oleh Louis de Broglie, prinsip ketidakpastian yang dijelaskan oleh Werner Heisenberg dan persamaan dari Erwin Scrodinger.**

Benar / Salah

Penjelasan

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5

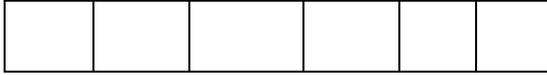
13. Teori atom yang dikemukakan oleh Niels Bohr dapat menjelaskan alasan elektron tidak jatuh ke inti atom dan menerangkan sejumlah garis-garis spektrum hidrogen melalui sebuah percobaan. Maka dari itu, **teori atom Bohr dianggap sebagai bentuk atom paling akhir. Dimana penemuan teori atom mekanika kuantum hanya sebagai pendukung.**

Benar / Salah

Penjelasan

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5



Lampiran 3 Kunci Jawaban Soal

KUNCI JAWABAN SOAL

1. Salah

J.J. Thomson mengemukakan teori atom yang berbunyi atom merupakan bola pejal (yang sebelumnya sudah dikemukakan dalam teori atom Dalton) yang bermuatan positif dan di dalamnya tersebar muatan elektron. Melalui percobaan sinar katode yang dilakukan oleh Thomson mengungkapkan bahwa atom bersifat netral. Hal ini dibuktikan dari partikel penyusun atom yang bermuatan negative yaitu elektron dan adanya penyeimbang partikel elektron yaitu proton yang bermuatan positif.

Keyword : bermuatan netral, dibuktikan melalui percobaan sinar katoda

2. Salah

Model atom roti kismis (plum pudding) dikemukakan oleh J.J. Thomson pada tahun 1904. Dimana roti diibaratkan sebagai muatan positif dan kismis diibaratkan sebagai muatan negatif. Jadi, elektron yang bermuatan negatif tersebar di dalam bentuk bulat atom yang bermuatan positif

Keyword : J.J. Thomson, penjelasan ilustrasi antara roti dan kismis terhadap atom

3. Benar

Percobaan penghamburan sinar alfa bermuatan positif yang dilakukan dengan menembakkan berkas sinar alfa ke lempeng emas yang sangat tipis mengungkapkan bahwa partikel alfa yang mendekati inti atom dibelokkan karena mengalami gaya tolak inti. Hal ini juga mengungkapkan bahwa inti atom bermuatan positif sehingga sinar alfa dibelokkan atau tertolak oleh inti atom.

Keyword : gaya tolak inti atau inti atom bermuatan positif sehingga tertolak/dibelokkan

4. Benar

J.J. Thomson melanjutkan percobaan yang sebelumnya dilakukan oleh Crookes pada tabung sinar katoda dengan mengamati pengaruh medan listrik dan medan magnet dalam tabung sinar katoda. Percobaan ini menggunakan elektroda negatif (katoda) dan elektroda positif (anoda) yang dihubungkan ke sumber listrik tegangan tinggi. Thomson menyatakan bahwa sinar katoda merupakan radiasi partikel yang bermuatan listrik negatif, dibuktikan melalui sinar katoda dapat memutar kincir yang terdapat di dalam tabung percobaan (menunjukkan adanya sifat partikel yang bergerak).

Keyword : pembuktian adanya sifat partikel

5. Benar

Berkas cahaya matahari dilewatkan pada sebuah prisma akan terjadi deviasi atau terurai menjadi warna-warna spektrum yang disebabkan karena indeks bias masing-masing warna cahaya berbeda-beda sehingga saat cahaya akan mengeluarkan berbagai macam warna seperti pelangi.

Keyword : deviasi atau terurai

6. Benar

James Chadwick menemukan partikel penyusun inti atom yang massanya sama dengan proton akan tetapi tidak mempunyai muatan. Partikel ini ditemukan melalui percobaan penembakan lapisan tipis berilium dengan partikel alfa yang menghasilkan pancaran radiasi energy yang sangat tinggi. Partikel ini disebut neutron.

Keyword : neutron, penembakan partikel alfa pada lapisan tipis berilium

7. Benar

Model atom yang dikemukakan oleh Niels Bohr menyatakan bahwa atom terdiri dari inti atom yang mengandung proton dan neutron serta dikelilingi oleh elektron yang bergerak mengelilingi inti atom dalam orbitnya (tingkat energi tertentu) seperti layaknya sistem tata surya.

Keyword : letak susunan atom

8. Benar

Rutherford tidak dapat menjelaskan bagaimana elektron mengelilingi inti atom yang kemudian dipatahkan oleh eksperimen spektrum emisi gas hidrogen oleh Niels Bohr yang menyatakan bahwa elektron mengelilingi inti atom dengan level energi tertentu dengan pembuktian ditemukannya spektrum cahaya diskontinu.

Keyword : spektrum cahaya diskontinu

9. Benar

Balon yang digosokkan ke baju berbahan kain wol akan membuat kain wol bermuatan positif sementara permukaan lain akan bermuatan negatif yaitu balon dikarenakan kain wol kehilangan elektron yang berpindah menuju balon.

Keyword : kain wol positif, balon negatif

10. Benar

Bohr hanya dapat menjelaskan spektrum gas hidrogen akan tetapi tidak dapat menjelaskan spektrum dari unsur dengan jumlah elektron lebih dari satu. Hal ini dibuktikan melalui teori dualisme gelombang yang dikemukakan oleh Louis de Broglie bahwa elektron yang bergerak mempunyai sifat-sifat gelombang.

Keyword : teori dualisme gelombang, Louise de Broglie

11. Benar

Kekurangan model atom Bohr disempurnakan oleh model atom mekanika kuantum yang dijelaskan oleh seorang ilmuwan dari Austria bernama Erwin Schrodinger yang menyatakan bahwa kedudukan elektron dalam atom tidak dapat ditentukan dengan pasti akan tetapi yang dapat ditentukan adalah kemungkinan ditemukannya elektron sebagai fungsi jarak inti atom pada suatu daerah yang disebut orbital. Orbital digambarkan berupa awan dimana tebal tipisnya dinyatakan sebagai kebolehjadian ditemukannya elektron.

Keyword : Erwin Schrodinger, orbital diibaratkan sebagai awan

12. Benar

Louise de Broglie mengemukakan teori dualisme gelombang yang telah menjawab kelemahan teori atom Bohr terkait elektron yang jatuh ke inti atom hanya berlaku pada atom berlektron satu saja yaitu hidrogen. Broglie mengemukakan bahwa elektron yang bergerak mempunyai sifat-sifat gelombang.

Werner Heisenberg mengemukakan bahwa momentum dan posisi dari suatu partikel yang kecil tidak dapat diketahui secara bersamaan (simultan) dengan derajat kepastian. Heisenberg menerangkan dasar kelemahan model atom Bohr bahwa elektron memiliki orbit yang tepat artinya posisi dan momentum diketahui dengan tepat. Hal ini tidak sesuai dengan prinsip ketidakpastian yang dijelaskan oleh Heisenberg.

Kegagalan teori atom Bohr dalam menjelaskan gerakan elektron diatasi oleh Erwin Schrodinger yang menyatakan bahwa kedudukan elektron pada saat tertentu tidak dapat ditentukan secara pasti akan tetapi hanya dapat ditentukan kebolehjadian ditemukannya sejumlah elektron.

Keyword : penjelasan masing-masing ilmuwan

13. Salah

Teori mekanika kuantum yang didasarkan pada penemuan tiga ilmuwan yaitu Louise de Broglie, Werner Heisenberg, dan Ernest Schrodinger mampu mengungkap kelemahan teori atom Niels Bohr. Broglie mengemukakan bahwa ketika elektron bergerak maka memiliki sifat-sifat gelombang, Heisenberg yang mengemukakan tentang posisi dan momentum tidak dapat ditentukan secara bersamaan dengan ketelitian tinggi, dan Schrodinger yang mengemukakan tentang ditemukannya elektron pada suatu atom tidak bisa dijelaskan secara pasti akan tetapi didefinisikan dengan kebolehjadian ditemukannya elektron.

Keyword : teori dualisme gelombang, kebolehjadian ditemukannya elektron, ketidakmungkinan mengukur dua besaran secara bersamaan

Lampiran 4 Instrumen Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA

Materi	Indikator	Pertanyaan	Jawaban
Perkembangan teori atom mulai teori atom John Dalton sampai teori atom Mekanika Kuantum	Pemahaman materi teori atom	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana pendapat anda tentang materi kimia utamanya teori atom? 2. Apakah selama pembelajaran kimia, anda mengalami kesulitan dalam pemahaman materi? 	
	Penguasaan bahan ajar	<ol style="list-style-type: none"> 3. Adakah bahan ajar yang digunakan selain buku teks selama pembelajaran? 4. Bagaimana pendapat anda tentang materi yang dijelaskan di buku? 5. Bagaimana kontribusi bahan ajar pendukung diluar buku teks dalam pembelajaran? 6. Apakah bahan ajar yang 	

		digunakan memberikan perspektif dan pemahaman yang membingungkan ?	
	Metode mengajar guru selama proses pembelajaran	<p>7. Bagaimana pendapat anda tentang metode mengajar yang digunakan guru untuk menjelaskan suatu materi kimia utamanya teori atom?</p> <p>8. Apakah metode mengajar yang digunakan guru memberikan kesulitan dan kebingungan dalam pembelajaran?</p>	
	Ketidaksesuaian konsteks dalam proses pembelajaran	<p>9. Apakah selama pembelajaran kimia, guru menggunakan bahasa yang sulit dipahami?</p> <p>10. Apakah guru menjelaskan kembali materi yang belum dipahami menggunakan</p>	

		cara yang lebih sederhana?	
--	--	----------------------------	--

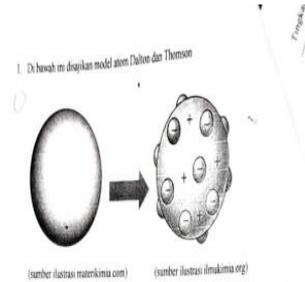
Uji Daya Beda

No	Nana Siva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		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	Ma Niyadi L.	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1
2	Sainas Octa Eshmaria	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
3	Makha Mahesrin Nuba	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
4	Sofyan Nurun Nisal	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
5	Febes Putri Oktaviani	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1
6	Imelda Naya	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
7	Mila Fauzah	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
8	Julki Maulidati Ul-Hikmah	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1
9	Uji Akash	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
	Rabara Abas	1,00	0,96	0,78	0,81	0,95	0,98	0,96	1,00	0,93	0,88	0,94	1,00	0,96	0,96	0,88	0,91	0,85	0,78	0,80	0,80	0,93	0,88	0,78	1,00	0,78
No	Nana Siva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		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
19	Hasan Bagus Sidi Zulkeraini	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
20	M. Bagus Rihan	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
21	Rifa'ul Kharroh	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
22	Siti Nurhidati M	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
23	Afira Kumala Rmrah	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
24	Muhammad Nurul A	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
25	Asyatu Laili Mublah	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Wifatus Surur	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
27	Kenah Malena Nur Ahmad	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	Razzaq Saebah	0,88	0,72	0,22	0,00	0,94	0,72	0,00	0,96	0,11	0,99	0,00	0,11	0,99	0,44	0,11	0,22	0,99	0,44	0,11	0,56	0,00	0,00	0,00	0,11	0,33
	DP	0,11	0,33	0,65	0,11	0,33	0,33	0,88	0,00	0,88	-0,22	0,88	0,44	0,44	0,11	0,78	-0,11	0,33	0,33	-0,11	-0,22	0,33	0,88	0,78	0,88	0,44
	Kriteria	jelek	cupup	baik	jelek	cupup	cupup	sangat baik	jelek	sangat baik	jelek	sangat baik	baik	baik	jelek	sangat baik	jelek	cupup	cupup	jelek	jelek	cupup	sangat baik	sangat baik	baik	baik

Lampiran 6 Dokumentasi

Instrumen Penelitian

Shefira Dewanggi (X MIPA 2)



Berdasarkan gambar di atas, Thomson menyetujui hipotesis Dalton tentang atom bermuatan positif yang berbentuk bola pejal melalui percobaan menggunakan tabung crookes

Benar / Salah

Jawab
 Pernyataan tersebut adalah benar. Thomson menerima hipotesis Dalton tentang atom bermuatan positif yang berbentuk bola pejal melalui percobaan menggunakan tabung crookes. Thomson menyetujui hipotesis Dalton tentang atom bermuatan positif yang berbentuk bola pejal melalui percobaan menggunakan tabung crookes.

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
					✓

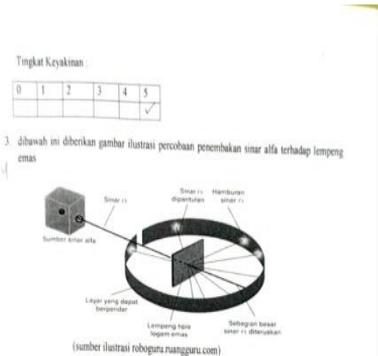


Rutherford mengemukakan pemisahan model atom yang diilustrasikan seperti plum pudding model

Benar / Salah

Jawab
 Pernyataan tersebut adalah salah. Rutherford mengemukakan pemisahan model atom yang diilustrasikan seperti plum pudding model.

Scanned by TapScanner



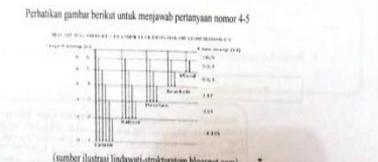
Berdasarkan gambar di atas, sebagian kecil sinar alfa dibelokkan ketika terjadi penembakan yang mengenai lempeng tipis logam emas dikarenakan ruang hampa

Benar / Salah

Jawab
 Pernyataan tersebut adalah salah. Sebagian kecil sinar alfa dibelokkan ketika terjadi penembakan yang mengenai lempeng tipis logam emas dikarenakan ruang hampa.

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
					✓



4. Berdasarkan gambar di atas, deret Lyman dan deret Balmer merupakan spektra garis kuantum atom hidrogen yang terlihat pada sinar tampak

Benar / Salah

Jawab
 Pernyataan tersebut adalah benar. Deret Lyman dan deret Balmer merupakan spektra garis kuantum atom hidrogen yang terlihat pada sinar tampak.

Scanned by TapScanner

5. Persebut optika yang kemas akan halogen menghasilan 5 diret spektrum garis pada sinar tampak yaitu diret Lyman, Balmer, Paschen, Brackett, dan Pfund yang ditemukan oleh Niels Bohr

Benar / Salah

Penjelasan: Pada tahun 1913, Niels Bohr mengembangkan teori kuantum atom yang menjelaskan struktur atom. Teori ini memprediksi bahwa elektron dalam atom hanya dapat berada pada tingkat energi tertentu yang disebut orbit. Ketika elektron berpindah dari orbit yang lebih tinggi ke orbit yang lebih rendah, ia akan memancarkan energi dalam bentuk foton. Energi foton ini akan berbanding lurus dengan selisih energi antara dua orbit. Dengan menggunakan teori ini, Bohr dapat menjelaskan spektrum garis atom hidrogen yang diamati dalam percobaan.

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
					✓

6. Berapaakan perubahan sinar katode disebabkan bahwa sinar katode adalah partikel

Benar / Salah

Penjelasan: Sinar katode adalah aliran elektron yang bergerak dari katode ke anoda dalam tabung hampa. Sinar katode adalah partikel yang bermuatan negatif. Ketika sinar katode mengenai anoda, akan terjadi perubahan energi yang dapat diamati sebagai cahaya atau panas. Hal ini menunjukkan bahwa sinar katode memiliki energi kinetik yang cukup untuk melakukan kerja.

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
					✓

7. Thomson melakukan percobaan menggunakan tabung sinar katoda yang menunjukkan bahwa sinar katoda bergerak menjauhi pelat litrur menuju pelat yang bermuatan positif.

Benar / Salah

Penjelasan: Thomson melakukan percobaan menggunakan tabung sinar katoda. Pada percobaan tersebut, Thomson menggunakan sebuah sinar katoda yang berinteraksi dengan medan magnet dan medan listrik. Dengan mengamati defleksi sinar katoda, ia dapat menyimpulkan bahwa sinar katoda adalah partikel yang bermuatan negatif dan bergerak menjauhi pelat litrur yang bermuatan positif dan menuju pelat yang bermuatan negatif.

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
					✓

8. Peralatan-peralatan rumah tangga di atas tersusun atas bagian terkecil yang tidak bisa dibagi lagi disebut atom

Benar / Salah

Penjelasan: Sifat atom, kata yang berasal dari bahasa Yunani. Secara ilmiah, rumah tangga, dibuat di bagian yang terkecil yang bisa dibagi lagi disebut atom.

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
					✓

Perhatikan gambar di bawah ini

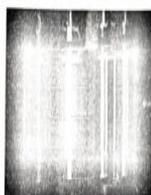



Benar / Salah

Penjelasan: Sifat energi foton: E foton sama atau berbeda tergantung di mana cahaya tersebut berada. Tidak memancarkan energi. Lintasan lintasan. Foton itu bisa ber- / tingkat energi. foton. Memancarkan energi dari tingkat energi tinggi ke rendah di suatu transisi energi.

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
					✓



(sumber ilustrasi pofindra.org) (sumber ilustrasi bekkick.wordpress.com)

14. Perhatikan gambar di atas, perbedaan warna yang dihasilkan masing-masing spektrum didasarkan pada atom suatu unsur yang berbeda-beda.

Benar / Salah

Penjelasan: Cahaya terdiri dari radiasi elektromagnetik dari frekuensi yang berbeda-beda. Oleh karena itu, radiasi ini akan dipancarkan di sekitar di sekitar suatu objek ketika memancarkan energi. Atau seperti cahaya. Sifatnya akan tetap konstan. dan yang di sekitar objek tersebut akan tetap konstan. dan yang di sekitar objek tersebut akan tetap konstan. dan yang di sekitar objek tersebut akan tetap konstan.

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
				✓	

Perhatikan gambar di bawah ini



Tingkat Keyakinan:

0	1	2	3	4	5
					✓

Dijadikan gambar model atom mekanika kuantum untuk menjawab pertanyaan nomor 17-20



(sumber ilustrasi kompas.com)

17. Perubahan spektrum atom hidrogen yang dilakukan oleh Niels Bohr untuk menjelaskan alasan elektron tidak jatuh ke inti atom hanya berlaku pada atom beraturan satu saja yaitu hidrogen. Atom yang mempunyai elektron lebih dari satu dijelaskan oleh teori mekanika kuantum.

Benar / Salah

Penjelasan: Perilaku elektron pada Bohr dan mekanika kuantum yang sama persisnya. Untuk atom beraturan satu, yaitu atom hidrogen, berlaku untuk atom hidrogen lainnya. Sedangkan teori atom mekanika kuantum merupakan pengembangan dari teori atom Bohr.

Tingkat Keyakinan:

0	1	2	3	4	5
					✓

18. Teori atom mekanika kuantum dapat menjelaskan keberadaan elektron yang tidak bisa dijelaskan oleh Bohr disebut orbital.

Benar / Salah

Penjelasan: Teori atom mekanika kuantum ini merupakan pengembangan dari teori atom Bohr. Orbital merupakan daerah probabilitas elektron yang mungkin ada pada suatu atom. Teori atom mekanika kuantum ini merupakan pengembangan dari teori atom Bohr. Teori atom mekanika kuantum ini merupakan pengembangan dari teori atom Bohr.

Tingkat Keyakinan:

0	1	2	3	4	5
					✓

Teori mekanika kuantum dapat menjelaskan keberadaan elektron yang tidak bisa dijelaskan oleh Bohr disebut orbital.

19. Teori atom mekanika kuantum didasarkan pada hipotesis yang dikemukakan oleh Louis de Broglie, prinsip ketidakpastian yang dijelaskan oleh Werner Heisenberg dan persamaan dari Erwin Schrödinger.

Benar / Salah

Penjelasan: Teori atom mekanika kuantum didasarkan pada hipotesis Louis de Broglie, prinsip ketidakpastian Heisenberg, dan persamaan Schrödinger.

Tingkat Keyakinan:

0	1	2	3	4	5
					✓

20. Teori atom yang dikemukakan oleh Niels Bohr dapat menjelaskan alasan elektron tidak jatuh ke inti atom dan menerangkan sejumlah garis-garis spektrum hidrogen melalui sebuah percobaan. Maka dari itu, teori atom Bohr dianggap sebagai bentuk atom paling akhir. Dimana perenaman teori atom mekanika kuantum hanya sebagai pendahului.

Benar / Salah

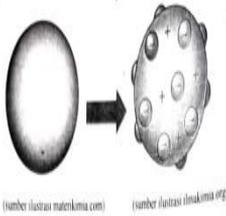
Penjelasan: Teori atom Bohr di anggap sebagai bentuk atom paling akhir. Teori atom mekanika kuantum merupakan pengembangan dari teori atom Bohr.

Tingkat Keyakinan:

0	1	2	3	4	5
					✓

Amalia Ulfah (X MIPA 1)

1. Di bawah ini disajikan model atom Dalton dan Thomson



Berdasarkan gambar di atas, Thomson menyetujui hipotesis Dalton tentang atom bermuatan positif yang berbentuk bola pejal melalui percobaan menggunakan tabung crookes

Benar / Salah

Penjelasan: Karena dalam percobaan menggunakan tabung crookes, Thomson mengidentifikasi partikel yang dia temukan itu adalah elektron. Thomson juga mengidentifikasi bahwa elektron adalah partikel dasar atom atom. Dia melakukan percobaan tersebut di laboratorium dia di London yang membuat dia terkenal.

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
					✓

2. Di bawah ini diberikan gambar ilustrasi



(sumber ilustrasi mesics.co.id)

Rutherford menggunakan percobaan model atom yang dilabrakan seperti plum pudding model

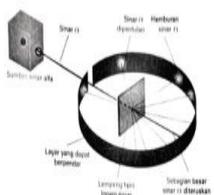
Benar / Salah

Penjelasan: Karena model atom Rutherford disebut dengan model "bola susung", dengan nukleus bermuatan positif, sudah di pusat dan elektron berputar di sekitar nukleus. Sedangkan model "plum pudding" adalah model atom yang dikemukakan oleh Thomson.

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
					✓

3. di bawah ini diberikan gambar ilustrasi percobaan pemembakan sinar alfa terhadap lempeng emas



(sumber ilustrasi roboguru.raaganguru.com)

Berdasarkan gambar di atas, sebagian kecil sinar alfa dibelokkan ketika terjadi pemembakan yang mengenai lempeng tipis logam emas dikarenakan ruang hampa

Benar / Salah

Penjelasan: Sebagian kecil sinar alfa dibelokkan ketika terjadi pemembakan yang mengenai lempeng tipis logam emas dikarenakan partikel alfa yang menabrak inti atom, yang tersebut terjadi karena adanya tolakan, sama bermuatan positif.

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
					✓

Perhatikan gambar berikut untuk menjawab pertanyaan nomor 4-5



(sumber ilustrasi hindawi-strukturatom.blogspot.com)

4. Berdasarkan gambar di atas, direktor Lyman dan direktor Balmer merupakan spektra garis kontinu atom hidrogen yang terlihat pada sinar tampak

Benar / Salah

Penjelasan: Karena spektra garis direktor Balmer yang merupakan jumlah garis yang beranda di direktor Balmer. Sedangkan direktor Lyman merupakan jumlah garis kontinu yang hanya memiliki 1 garis ultraviolet saja.

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5*
				✓	

5. Percobaan spektra garis kontinu atom hidrogen menghasilkan 5 deret spektrum garis pada sinar tampak yaitu deret Lyman, Balmer, Paschen, Brackett, dan Pfund yang ditemukan oleh Niels Bohr

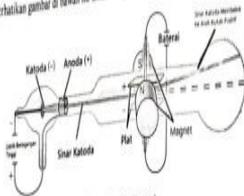
Benar / Salah

Penjelasan karena Niels Bohr menggunakan teori atom hidrogen berdasarkan rumus Rydberg yang didasarkan pada gerakan planet dengan sebuah elektron yang bermuatan negatif beredar mengelilingi inti yang bermuatan positif

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
				✓	

Perhatikan gambar di bawah ini untuk menjawab pertanyaan nomor 6-7



(sumber ilustrasi xkimia.com)

6. Berdasarkan percobaan sinar katode membuktikan bahwa sinar katode adalah partikel

Benar / Salah

Penjelasan karena sinar katode adalah partikel yang bermuatan negatif dan bergerak searah yang bermuatan positif ke arah anoda. Partikel yang memiliki massa, sehingga menimbulkan tekanan dengan plat yang bermuatan positif

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
			✓		

7. Thomson melakukan percobaan menggunakan tabung sinar katoda yang mengungkapkan bahwa sinar katode bergerak menjauhi pelat listrik menuju pelat yang bermuatan positif.

Benar / Salah

Penjelasan karena jika terdapat listrik yang cukup tinggi diberikan pada anoda dan sinar katode negatif dan elektron negatif (katode) ke ujung katode positif (anoda). Sehingga diumpulkannya sinar katode bermuatan negatif dan terdapat diarahkan ke anoda

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
				✓	



(sumber ilustrasi bu.kerpus.com)

8. Perilaku-perilaku rumah tangga di atas terkesan ada bagian tertentu yang tidak bisa dibagi lagi disebut atom

Benar / Salah

Penjelasan karena perilaku-perilaku rumah tangga tersebut menunjukkan listrik untuk mengkonsumsinya. Dan akan listrik terdapat atom akan diarahkan listrik yang bermuatan positif dan juga bermuatan negatif

Tingkat Keyakinan

0	1	2	3	4	5
				✓	

Perhatikan gambar di bawah ini



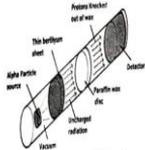
9. Pelangi terpasang saat sinar matahari terdispersi oleh tetesan air hujan membentuk spektrum warna yang berurutan (kontinu). Sama halnya ketika sinar matahari melewati suatu prisma akan menghasilkan warna seperti pelangi

Benar / Salah

Penjelasan: Karena prisma merupakan alat bening yang dilalui oleh dua bidang datar, sehingga seberkas sinar yang memasuki sebuah prisma akan mengalami pembiasan arah dari arah semula dan memantulkannya kembali.

Tingkat Keyakinan:

0	1	2	3	4	5
					✓



(sumber ilustrasi boskimia.com)

10. Rutherford mengemukakan hipotesis bahwa di dalam inti atom terdapat partikel lain yang tidak bermuatan. Selanjutnya, seorang ilmuwan bernama James Chadwick melakukan sebuah percobaan untuk menentukan adanya partikel lain tersebut

Benar / Salah

Penjelasan: Karena James Chadwick menemukannya bahwa berifium yang ditembak dengan partikel alpha memancarkan suatu partikel yang mempunyai daya tembus yang sangat tinggi dan tidak dipengaruhi oleh medan magnet maupun medan listrik. Partikel ini berwujud netral dan tidak bermuatan.

Tingkat Keyakinan:

0	1	2	3	4	5
			✓		

Perhatikan gambar di bawah ini untuk menjawab pertanyaan nomor 11-12



(sumber ilustrasi infostrometry.org)

(sumber ilustrasi infostrometry.org)

11. Bumi dan bulan beserta planet-planet mengelilingi matahari dalam sebuah orbit yang disebut sistem tata surya. Seperti halnya, model atom yang dikemukakan oleh Niels Bohr

Benar / Salah

Penjelasan: Karena Niels Bohr mengemukakan model atom seperti sistem tata surya dengan elektron mengelilingi inti atom pada tingkat-tingkat energi (orbit). Kerangka yang disebut orbit / kulit elektron dengan jarak antar-orbit (tinggi)

Tingkat Keyakinan:

0	1	2	3	4	5
					✓

12. Berdasarkan gambar di atas, bumi dan bulan beserta planet-planet tidak jatuh atau tertarik oleh matahari dan berputar sesuai pada lintasan orbitnya. Hal ini berlaku juga pada atom, elektron tidak akan jatuh ke inti atom.

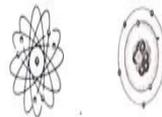
Benar / Salah

Penjelasan: Karena elektron bergerak memutar mengelilingi inti atom yang diikat oleh gaya tarik-menarik energi elektron. Gaya elektron berputar pada lintasan orbit dengan keadaan stabilisasi (orbit) sehingga tidak memancarkan atau menyerap energi.

Tingkat Keyakinan:

0	1	2	3	4	5
					✓

Disajikan gambar model atom Rutherford dan Niels Bohr



(sumber ilustrasi tsmk4.com) (sumber ilustrasi roboguru.rangruru.com)

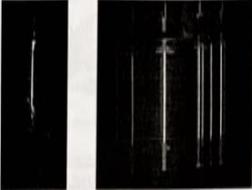
13. Model atom yang dikemukakan oleh Rutherford tidak dapat menjelaskan bagaimana elektron mengelilingi inti atom kemudian melalui percobaan spektrum emisi gas hidrogen, Bohr menjelaskan bahwa elektron mengelilingi inti atom dengan tingkat energi tertentu

Benar / Salah

Penjelasan : karena setelah melakukan percobaan, kita memperhatikan bahwa elektron dalam atom berenergi mempunyai nilai pada kelainan tertentu, dengan nilai-nya merupakan energi. Luasan kelainan itu disebut kulit atau tingkat energi elektron.

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
					✓



(sumber ilustrasi profilmtra.org) (sumber ilustrasi bebek.wordpress.com)

14. Berdasarkan gambar di atas, perbedaan warna yang dihasilkan masing-masing spektrum didasarkan pada atom suatu unsur yang berbeda-beda.

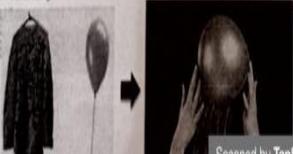
Benar / Salah

Penjelasan : karena perbedaan warna yang berbeda pada spektrum yang dihasilkan pada atom suatu unsur. Unsur yang berbeda atau sifat dari golongan tersebut sesuai dengan unsur-unsurnya.

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
					✓

Perhatikan gambar di bawah ini



Scanned by TapScanner

15. Balon yang berisi udara dipompa ke suhu ruangan wol beberapa saat kemudian di dekatkan pada rambut maka rambut akan terangkat ke arah permukaan balon

Benar / Salah

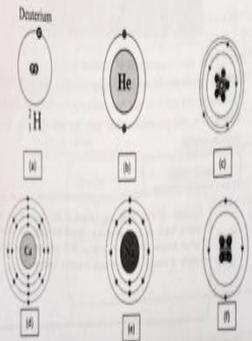
Penjelasan : karena ketika wol permukaan positif, sementara balon bermuatan negatif karena wol saat seharian itu ada di sekitar benda yang positif. Muatan elektron dan positif permukaan positif, karena wol dan positif muatan berbeda, maka bisa dideteksi oleh sifat tarik-menarik.

Tingkat Keyakinan :

0	1	2	3	4	5
					✓

Dari gambar berbagai macam unsur yang berbeda-beda

Dexterium



(sumber ilustrasi kumpas.com, wikivand.com, Vidya.com)

16. Berikut nama masing-masing unsur di atas yaitu

- Dexterium
- Helium
- Boron
- Calcium
- Natrium
- Berilium

Setiap atom dari unsur-unsur yang berbeda memiliki elektron, proton, dan neutron sebagai penyusunnya

Benar / Salah

Penjelasan : karena setiap atom terdiri dari proton yang bermuatan positif, elektron yang bermuatan negatif, dan neutron yang bermuatan netral.

Scanned by TapScanner

Tingkat Keahlian

0	1	2	3	4	5
					✓

Diajikan gambar model atom mekanika kuantum untuk menjawab pertanyaan nomor 17-20



(sumber ilustrasi: kompas.com)

17. Percobaan spektrum atom hidrogen yang dilakukan oleh Niels Bohr untuk menjelaskan atom elektron tidak jatuh ke inti atom hanya berlaku pada atom berlektron satu saja yaitu hidrogen. Atom yang mempunyai elektron lebih dari satu dijelaskan oleh teori mekanika kuantum.

Benar / Salah

Penjelasan: Karena silih silih berkaitan dan teori atom Bohr adalah tidak mampu menjelaskan spektrum spektrum atom dengan jumlah elektron yang banyak sebagai atom yang mempunyai elektron banyak di jelaskan oleh teori atom mekanika kuantum.

Tingkat Keahlian

0	1	2	3	4	5
					✓

18. Teori atom mekanika kuantum dapat menjelaskan kelabekjadian ditemukannya elektron yang tidak bisa dijelaskan oleh Bohr disebut orbital

Benar / Salah

Penjelasan: Karena atom terdiri dari inti atom yang mempunyai proton, neutron dan elektron. dan pada elektron-elektron tersebut mempunyai inti atom pada orbital, dan orbital merupakan bentuk daerah di sekitar pada ditemukannya elektron.

Tingkat Keahlian

0	1	2	3	4	5
					✓

19. Teori atom mekanika kuantum didasarkan pada hipotesis yang dikemukakan oleh Louis de Broglie, prinsip ketidakpastian yang diptulkan oleh Werner Heisenberg dan persamaan dari Erwin Schrödinger.

Benar / Salah

Penjelasan: Karena Teori atom mekanika kuantum yang dikemukakan oleh ketiga tokoh tersebut merupakan di dalam sifat elektron yaitu sebagai gelombang dan sebagai partikel.

Tingkat Keahlian

0	1	2	3	4	5
			✓		

20. Teori atom yang dikemukakan oleh Niels Bohr dapat menjelaskan atom elektron tidak jatuh ke inti atom dan menerangkan sejumlah garis-garis spektrum hidrogen melalui sebuah percobaan. Maka dari itu, teori atom Bohr dianggap sebagai bentuk atom paling akhir. Dimana penerusan teori atom mekanika kuantum hanya sebagai pendukung.

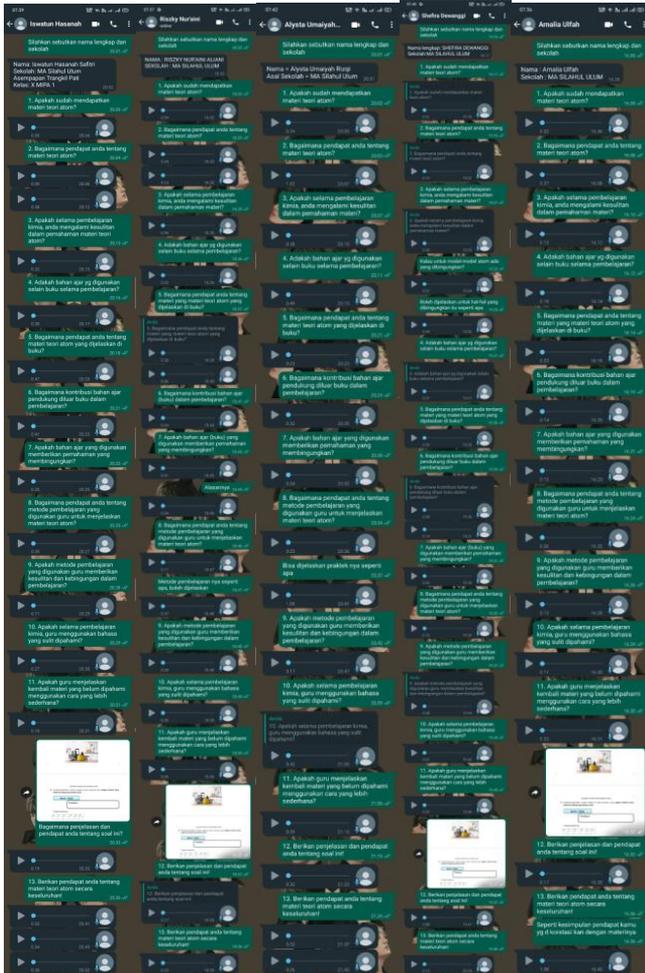
Benar / Salah

Penjelasan: Karena Teori atom mekanika kuantum merupakan teori atom yang baru yang menjelaskan teori ini. Dengan demikian, teori ini merupakan bentuk konsep tingkat yang lebih (sangat tinggi).

Tingkat Keahlian

0	1	2	3	4	5
			✓		

Wawancara kepada subjek penelitian via WhatsApp



Pengerjaan soal uji instrumen penelitian oleh kelas XI MIPA 1





Penjelasan Soal Penelitian kepada Subjek Penelitian (kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2)





RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Rizqi Lailul Fajriyyah
TTL : Pati, 10 Juni 1999
Alamat :Ds. Kadilangu 02/02 Kecamatan Trangkil,
Kabupaten Pati
No. HP : 0895383860044
Email : rizqilailulfajriyyah@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

TK Pertiwi Desa Kadilangu

Sekolah Dasar Negeri Desa Kadilangu

Madrasah Mansyaul Ulum Desa Kadilangu

MTs. Raudlatul Ulum Guyangan Pati

MA Raudlatul Ulum Guyangan Pati

