

Original Research

## Identifikasi miskonsepsi menggunakan *two-tier multiple choice* pada konsep partikel materi untuk peserta didik kelas IX

*Identifying misconceptions using a two-tier multiple-choice diagnostic test of material particle concepts for ninth-grade junior high school students*

Erika Candraningrum<sup>1,\*</sup>, Suandi Sidauruk<sup>2</sup>, Abudarin<sup>2</sup><sup>1</sup> MTsN 1 Palangka Raya<sup>2</sup> Program Studi Magister Pendidikan Kimia Program Pascasarjana Universitas Palangka Raya. Kampus UPR Tunjung Nyaho, Jl. Yos Sudarso Palangka Raya, Indonesia, 73111

\* Korespondensi: Erika Candraningrum (Email: erikacandraningrum777@gmail.com)

<https://e-journal.upr.ac.id/index.php/jem><https://doi.org/10.37304/jem.v3i2.5503>

Received: 11 May 2021

Revised: 8 November 2021

Accepted: 18 November 2021

### Abstract

The purpose of this study was to identify misconceptions using a two-tier multiple-choice diagnostic test on material particle concepts. In this study, 300 9th grade students of MTsN 1 and MTsN 2 Palangka Raya participated. The instrument used in the present study was a two-tier multiple-choice diagnostic test (reasoned multiple choice diagnostic test called TDPM (material particle diagnostic test)). The concept identified was the concept of material particles with five sub-concepts, namely atoms, constituent particles, atomic theory, electron configurations, and ions. The result showed that the students of MTsN 1 misunderstood the concept of material particles by 57.51%, with 41.23% for the concept of atoms, 53.34% for the concept of constituent particles, 36.65% for the concept of atom theory, 92.05% for the concept of electron configuration, and 64.3% for the concept of ions. In MTsN 2, the percentage of misconceptions was 60.3%, with 45.17% of students misunderstanding the concept of atoms, 59.42% misunderstanding the concept of constituent particle atoms, 38.49% misunderstanding the concept of atomic theory, 91.6% misunderstanding the concept of electron configuration, and 66.6% misunderstanding the concept of ions.

### Keywords

Misconceptions, diagnostic test, reasoned multiple-choice, material particles

### Intisari

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan miskonsepsi peserta didik pada konsep partikel materi dengan menggunakan instrumen tes diagnostik berbentuk pilihan ganda *two-tier*. Penelitian ini melibatkan 300 peserta didik kelas IX dari MTsN 1 dan MTsN 2 Kota Palangka Raya. Instrumen pada penelitian ini merupakan *test diagnostic two-tier multiple choice* (pilihan ganda beralasan) yang diberi nama TDPM (tes diagnostik partikel materi). Konsep yang diidentifikasi merupakan konsep partikel materi dengan 5 subkonsep yaitu atom, partikel penyusun materi, teori atom, konfigurasi elektron, dan ion. Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi peserta didik MTsN 1 pada konsep partikel materi sebesar 57,51%. Dengan 41,23% miskonsepsi pada konsep atom, 53,34% miskonsepsi pada konsep partikel penyusun atom, 36,65% miskonsepsi pada konsep teori atom, 92,05% miskonsepsi pada konsep konfigurasi elektron, 64,3% miskonsepsi pada konsep ion. Miskonsepsi pada MTsN 2 sebesar 60,3%. Dengan 45,17% miskonsepsi pada konsep atom, 59,42% miskonsepsi pada konsep partikel penyusun atom, 38,49% miskonsepsi pada konsep teori atom, 91,6% miskonsepsi pada konsep konfigurasi elektron, 66,6% miskonsepsi pada konsep ion.

### Kata kunci

Miskonsepsi, tes diagnostik, pilihan ganda beralasan, partikel materi

## 1. PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA di tingkat SMP dirancang sedemikian rupa dengan harapan bahwa peserta didik dapat secara aktif menkonstruksi konsep, hukum, atau prinsip IPA melalui tahapan-tahapan mengamati, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, hingga menarik kesimpulan, atau yang biasa disebut dengan (sainstific). Prinsip dasar inilah yang nantinya akan dibawa dan dikembangkan oleh peserta didik hingga ke tingkat menengah ke atas (SMA) dan perguruan tinggi (Duschl, 2007).

Hasil penelitian dengan judul identifikasi miskonsepsi dalam pembelajaran IPA ruang lingkup materi dan sifatnya di SMP Joanes Bosco Yogyakarta kelas IX (Noegroho *et al.*, 2017) menjelaskan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam membedakan antara ion, anion, dan kation, serta kesulitan dalam menghafal lambing unsur, rumus kimia, molekul unsur, molekul senyawa, dan molekul unsur poliatomik. Selain itu, penelitian miskonsepsi dalam pembelajaran IPA (Faizah, 2016) menjelaskan bahwa terdapat beberapa pola dalam miskonsepsi sains, dan sebagian besar peserta didik secara konsisten mengembangkan miskonsepsi tersebut secara tidak sengaja dan terus mengikuti proses pembelajaran sains. Miskonsepsi ini terus berlanjut dan menjadi sulit diperbaiki. Kemudian penelitian pengembangan dan penerapan instrument diagnostic *two-tier* dalam mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik tentang atom dan molekul (Rachmawati, 2014) menjelaskan bahwa ditemukan 15 jenis miskonsepsi tentang atom dan molekul yang terdiri dari 11 jenis miskonsepsi tentang konsep atom dan 4 jenis miskonsepsi tentang konsep molekul.

Sidauruk (2005) mengidentifikasi sebanyak 30 miskonsepsi peserta didik pada konsep stoikiometri dengan rincian yaitu 13 miskonsepsi pada konsep persamaan reaksi, satu miskonsepsi pada konsep massa atom/massa molekul relatif, dan 16 miskonsepsi terhadap konsep mol. Penelitian Kesulitan peserta didik kelas X MIA SMA Negeri di Kota Palangka Raya tahun ajaran 2018/2019 dalam memahami konsep struktur lewis menggunakan instrument *two-tier multiple choice* (Kristina *et al.*, 2020), menyatakan bahwa instrument *two-tier multiple choice* efektif digunakan untuk mengidentifikasi kesulitan dan miskonsepsi peserta didik, dengan hasil bahwa 65,59% peserta didik mengalami kesulitan pada konsep konfigurasi elektron, dan 67,33% peserta didik mengalami kesulitan pada konsep elektron valensi.

Penggunaan instrument *two-tier multiple choice* (Febrianti *et al.*, 2020) pada penelitian kesulitan peserta didik kelas XII MIPA SMA Negeri di Kota Palangka Raya tahun ajaran 2018/2019 dalam memahami konsep sel elektrolisis menyatakan bahwa penggunaan *two-tier multiple choice* tes efektif digunakan untuk mengidentifikasi kesulitan peserta didik.

Depdiknas (2007) menyatakan bahwa tes diagnostik

merupakan suatu tes yang perlu dilakukan untuk mengidentifikasi masalah dan kesulitan peserta didik dalam proses belajar, dengan demikian, hasil dari tes diagnostik dapat digunakan sebagai dasar memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kelemahan yang dimiliki peserta didik. Salah satu bentuk tes diagnostik adalah pilihan ganda dua tingkat (*two-tier*).

Konsep partikel materi yang di dalamnya mempelajari konsep atom, ion, serta molekul merupakan salah satu konsep yang wajib dipahami oleh peserta didik. Hal ini dikarenakan konsep partikel materi merupakan prasyarat pengetahuan dalam mempelajari materi selanjutnya seperti unsur, sifat dan perubahan zat, dan lain lain. Konsep partikel materi didalamnya juga mencakup molekul unsur dan senyawa. Molekul unsur merupakan molekul yang hanya terdiri dari satu atom, sedangkan molekul senyawa terdiri dari dua atau lebih atom yang sejenis. Namun, pada kondisi faktual yang ada, tidak sedikit peserta didik yang mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep partikel materi ini. Hal ini dikarenakan konsep partikel materi meliputi atom, ion, molekul merupakan konsep dengan jenis pengetahuan konseptual berbasis ide yang tidak dapat diamati secara langsung dengan indera penglihatan manusia (abstrak). Atas dasar inilah, tidak jarang peserta didik mengalami kesulitan yang berujung pada miskonsepsi peserta didik. Tes diagnostik dapat digunakan sebagai dasar memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kelemahan yang dimiliki peserta didik. Maka dari itu, penggunaan instrumen *two-tier multiple choice* dianggap dapat mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik.

Instrumen *two-tier multiple choice* yang dimaksud dalam penelitian ini berupa instrumen penelitian bertingkat dua yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam menjawab soal yang diberikan dan menjelaskan alasan yang digunakan peserta didik ketika memberikan jawaban terhadap soal yang diberikan. Menurut Suwanto (2013) instrumen diagnostik merupakan instrumen untuk mengungkap kesulitan peserta didik dalam mempelajari suatu konsep tertentu dan memberikan petunjuk untuk memecahkan kesulitan yang dimiliki oleh peserta didik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menjelaskan miskonsepsi yang dialami peserta didik kelas IX pada konsep partikel materi dengan menggunakan instrumen tes diagnostik berbentuk pilihan ganda *two-tier*. Deskripsi terhadap Identifikasi miskonsepsi menggunakan *two-tier multiple choice* pada konsep partikel materi untuk peserta didik kelas IX diharapkan dapat (1) mengumpulkan, menggali, mengkaji, dan mengorganisasikan informasi seputar tes diagnostik yang efektif dan akurat dalam mengidentifikasi miskonsepsi, (2) meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, dan (3) memberikan informasi kepada guru tentang perkembangan pemahaman konsep peserta didik.

## 2. METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif dikarenakan penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan miskonsepsi peserta didik kelas IX pada konsep partikel materi dengan menggunakan instrumen berupa perangkat tes. Deskripsi yang dimaksud adalah miskonsepsi pada konsep partikel materi di kelas IX tahun pelajaran 2020/2021.

Penelitian dilaksanakan di MTsN 1 dan MTsN 2 kota Palangka Raya tahun pelajaran 2020/2021 dilakukan pada bulan Juni 2021. Guna kesesuaian dengan materi pelajaran yang akan diteliti, maka kelas yang diambil sebagai subjek penelitian yaitu kelas IX.

Penelitian ini terdiri atas dua tahap, yaitu (1) tahap persiapan pengambilan data meliputi penyusunan instrumen, validasi instrumen, dan perizinan, (2) tahap pengumpulan data.

Data pada penelitian ini terdiri dari data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data kemudian dianalisis untuk mengetahui peserta didik yang mengalami paham konsep, miskonsepsi, ataupun tidak paham konsep. Indikator TDPM (test diagnostik partikel materi) yang akan dicapai dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Data yang dianalisis pada penelitian ini berupa data miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik ketika menjawab soal pada instrumen penelitian. Data berupa hasil tes dilakukan pemberian skor pada setiap butir soal. Setiap butir soal yang dijawab benar oleh peserta didik diberi skor 1, sedangkan butir soal yang dijawab salah diberi skor 0. Presentase skor benar dihitung dengan persamaan berikut.

$$M_s = \frac{X}{N} \times 100\%$$

dimana:

N = jumlah peserta yang mengikuti tes

$M_s$  = proporsi peserta didik yang mengalami miskonsepsi (%)

X = banyaknya peserta yang mengalami miskonsepsi pada butir soal

Data dideskripsikan dengan membandingkan jawaban peserta didik terhadap instrumen yang diberikan dan alasan ketika memberi jawaban pada instrumen dengan kategori tingkat pemahaman pola jawaban peserta didik (Sidauruk, 2005). Data alasan ketika menjawab soal digunakan untuk memperkuat dugaan peneliti terhadap penyebab kesalahan konsep peserta didik pada beberapa konsep partikel materi.

## 3. HASIL

Tes diagnostik pilihan ganda beralasan (*two-tier*) yang pada penelitian ini dituliskan menjadi TDPM, merupakan tes yang bertindak sebagai instrument penelitian dan berfungsi untuk menjaring data peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada konsep partikel materi. Pada penelitian ini, TDPM terdiri dari 35 butir soal, dimana tingkat pertama terdiri dari empat opsi pilihan jawaban, dan tingkat kedua berupa empat opsi alasan. Setelah dilakukan pengambilan data pada peserta didik kelas IX 1 s.d kelas IX 5 MTsN 1, didapatkan hasil miskonsepsi peserta didik terhadap konsep partikel materi di atas 50%. Untuk memudahkan dalam pembacaan data hasil miskonsepsi peserta didik, berikut disajikan tabel miskonsepsi peserta didik pada setiap subkonsep pada Tabel 2.

Berdasarkan data pada Tabel 2 diketahui bahwa sebanyak 57,5% peserta didik MTsN 1 mengalami miskonsepsi terhadap partikel materi. Sebanyak 60,3% peserta didik MTsN 2 mengalami miskonsepsi pada konsep partikel materi. Dari data tersebut juga diketahui bahwa persentase miskonsepsi terhadap subkonsep yang tertinggi adalah pada subkonsep konfigurasi elektron, yaitu 92,05% pada MTsN 1, dan 91,6% pada MTsN 2. Berikut ini disajikan penjelasan mengenai miskonsepsi peserta didik pada setiap subkonsep.

Miskonsepsi tentang atom ditelusuri menggunakan 9 butir soal masing-masing soal memiliki empat opsi jawaban dan empat opsi alasan. Berdasarkan tes yang telah

Tabel 1. Indikator instrumen

Sub konsep	Indikator	Butir soal
Atom	Menentukan Kumpulan atom sejenis membentuk molekul unsur dan molekul senyawa	1 s.d 9
Partikel penyusun atom	Menentukan partikel penyusun atom serta dapat menentukan isotop, isoton, isobar melalui perhitungan nomor atom, nomor massa, proton, neutron, dan elektron.	10 s.d 19
Teori-teori atom	Membedakan teori atom Dalton, Thomson, Rutherford, Niels Bohr, dan teori atom modern	20 s.d 26
Konfigurasi elektron	Menentukan konfigurasi elektron merupakan susunan pengisian elektron di setiap kulit atau sub kulit suatu atom	27 dan 29
Ion	Menentukan ion positif dan ion negatif	30 s.d 35

Tabel 2. Persentase miskonsepsi peserta didik terhadap subkonsep

Miskonsepsi Konsep Partikel Materi		Miskonsepsi pada Subkonsep	MTsN 1 (%)	MTsN 2 (%)
MTsN 1 (%)	MTsN 2 (%)			
57,5	60,3	Atom	41,23	45,17
		Partikel penyusun atom	53,34	59,42
		Teori atom	36,65	38,49
		Konfigurasi elektron	92,05	91,6
		Ion	64,3	66,6

Tabel 3. Proporsi peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada sub konsep atom

No soal	Sub konsep atom	Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi (%)
1	atom berdasarkan definisi	42,0
2	atom berdasarkan rumus kimia	58,0
3	atom berdasarkan pengelompokan molekul unsur	70,0
4	perbedaan atom dan molekul	42,0
5	menjelaskan atom	34,7
6	kumpulan atom-atom tidak sejenis	16,3
7	kumpulan atom-atom tidak sejenis berdasarkan rumus kimia	44,4
8	atom dan molekul berdasarkan simbol	55,7
9	partikel penyusun inti atom	25,7

dilakukan, didapatkan hasil bahwa peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada subkonsep atom sebanyak 43,20% dari 300 orang peserta didik. Miskonsepsi terbesar yaitu pada materi molekul unsur. Dari 300 orang peserta didik, ternyata sebanyak 210 peserta didik mengalami miskonsepsi. Dari 210 peserta didik yang mengalami miskonsepsi, 56 orang peserta didik memilih opsi jawaban benar, namun alasan yang salah. Sedangkan 70 orang peserta didik memilih opsi jawaban salah, namun dengan alasan yang benar. Dan yang terakhir, 84 orang peserta didik memilih opsi yang salah, dan juga dengan alasan yang salah. Setelah dilakukan analisis berdasarkan hasil jawaban peserta didik, penyebab peserta didik mengalami miskonsepsi dikarenakan peserta didik beranggapan bahwa molekul unsur merupakan atom yang sejenis,

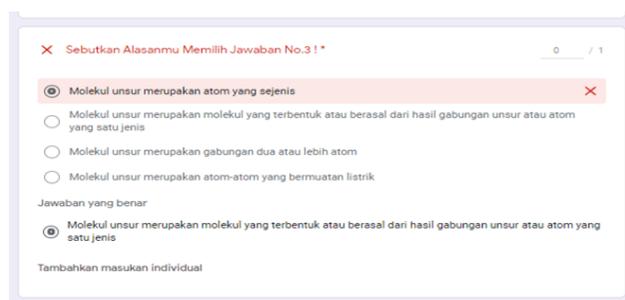
sehingga peserta didik beranggapan bahwa Al, Si, dan P merupakan molekul unsur dan atom yang sejenis. Padahal, alasan untuk soal pada sub konsep ini adalah molekul unsur merupakan molekul yang terbentuk dari hasil gabungan unsur atau atom yang sejenis.

Untuk memudahkan dalam pembacaan data hasil miskonsepsi peserta didik, berikut disajikan tabel miskonsepsi peserta didik pada subkonsep atom pada Tabel 3.

Data pada Tabel 3 menjelaskan persentase yang mengalami miskonsepsi terbanyak adalah butir soal no 3 mengenai atom berdasarkan pengelompokan molekul unsur. Contoh cuplikan jawaban peserta didik pada butir soal 3 disajikan pada Gambar 1.



(a)



(b)

Gambar 1. Cuplikan jawaban peserta didik pada materi konsep atom. (a) jawaban (b) alasan

Pada subkonsep partikel penyusun atom, terdapat 10 butir soal. Dengan masing-masing soal memiliki empat opsi jawaban dan empat opsi alasan. Berdasarkan tes yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada subkonsep partikel penyusun atom sebanyak 56,38% dari 300 orang peserta didik. Miskonsepsi terbesar yaitu pada materi nomor atom dan nomor massa. Dari 300 orang peserta didik, ternyata sebanyak 252 peserta didik mengalami miskonsepsi. Dari 252 peserta didik yang mengalami miskonsepsi, 147 orang peserta didik memilih opsi jawaban benar, namun alasan yang salah. Dan 105 orang peserta didik memilih opsi yang salah, dan juga dengan alasan yang salah. Berdasarkan pada hasil jawaban peserta didik, penyebab peserta didik mengalami miskonsepsi pada subkonsep partikel penyusun atom dikarenakan peserta didik beranggapan bahwa jumlah elektron sama dengan nomor massa dikurangi nomor atom. Sedangkan, alasan untuk jawaban tersebut adalah jumlah proton sama dengan nomor atom.

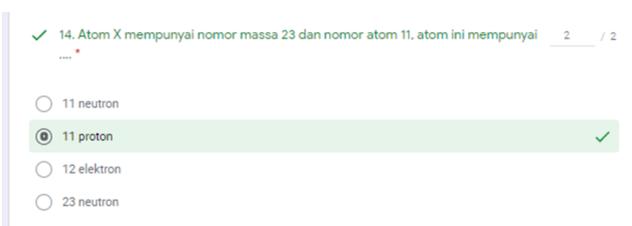
Untuk memudahkan dalam pembacaan data hasil miskonsepsi peserta didik, berikut disajikan tabel miskonsepsi peserta didik pada subkonsep partikel penyusun atom pada Tabel 4. Gambar 2 menyajikan cuplikan jawaban peserta didik pada materi nomor atom dan nomor massa dan alasannya.

Dari pola jawaban peserta didik terlihat terjadi miskonsepsi dimana peserta didik menjawab benar bahwa atom X mempunyai nomor massa 23 dan nomor atom 11, namun memiliki alasan salah dengan pola alasan terbanyak bahwa jumlah elektron sama dengan nomor massa dikurangi nomor atom.

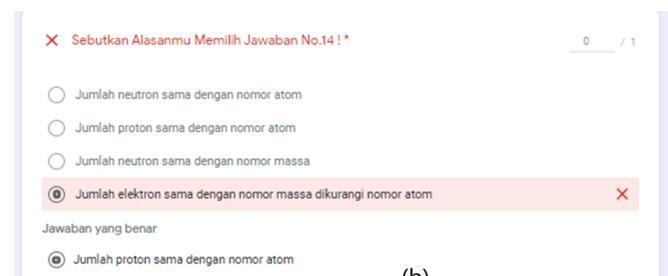
Pada subkonsep teori-teori atom, terdapat tujuh butir soal. Dengan masing-masing soal memiliki empat opsi jawaban dan empat opsi alasan. Berdasarkan tes yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada subkonsep teori-teori atom sebanyak 37,57% dari 300 orang peserta didik. Miskonsepsi terbesar materi teori atom mekanika gelombang. Dari 300 orang peserta didik, ternyata sebanyak 202 peserta didik mengalami miskonsepsi. Dari 202 peserta didik yang mengalami miskonsepsi, 7 orang peserta didik memilih opsi jawaban benar, namun alasan yang salah. Kemudian 14 orang memilih opsi salah dengan alasan benar, Dan 181 orang peserta didik memilih opsi yang salah, dan juga dengan alasan yang salah. Dari tujuh butir soal yang termasuk dalam sub konsep teori-teori atom, butir soal dengan miskonsepsi tertinggi adalah butir soal no 26. Dimana butir soal nomor 26 merupakan soal yang berkaitan dengan teori atom khususnya mengenai elektron yang mengelilingi atom inti dengan kecepatan tinggi

Tabel 4. Proporsi peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada sub konsep partikel penyusun atom

No soal	Sub konsep partikel penyusun atom	Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi (%)
10	muatan partikel penyusun atom	27,7
11	muatan partikel penyusun atom berdasarkan perubahan (menerima/melepaskan) elektron	32,7
12	Menghubungkan proton, neutron, dan elektron dalam atom melalui nomor atom dan nomor massa	58,3
13	Mengidentifikasi partikel penyusun atom berdasarkan data nomor atom dan nomor massa	62,7
14	Menentukan jumlah partikel berdasarkan data nomor atom dan nomor massa	84,0
15	Menentukan jumlah proton, neutron, dan elektron berdasarkan nomor atom dan nomor massa	60,7
16	Menentukan jumlah neutron berdasarkan nomor atom dan nomor massa	56,0
17	Menentukan jumlah proton bila diketahui nomor atom dan nomor massa	60,7
18	Menentukan jumlah neutron bila diketahui data berdasarkan nomor atom dan nomor massa	60,3
19	Menghubungkan proton, neutron, dan elektron dalam atom melalui nomor atom dan nomor massa	60,7



(a)



(b)

Gambar 2. Cuplikan jawaban peserta didik pada materi nomor atom dan nomor massa. (a) jawaban (b) alasan

membentuk awan elektron. Jawaban yang benar dari butir soal nomor 26 adalah D. Mekanika gelombang, dengan alasan bahwa teori atom mekanika gelombang menyatakan bahwa elektron bergerak disekeliling inti dengan kecepatan tinggi membentuk elektron. Setelah dilakukan analisis berdasarkan pada hasil jawaban peserta didik, penyebab peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi teori atom mekanika gelombang dikarenakan beranggapan bahwa elektron bergerak disekeliling inti dengan kecepatan tinggi membentuk awan elektron itu adalah teori atom Dalton.

Untuk memudahkan dalam pembacaan data hasil miskonsepsi peserta didik, berikut disajikan tabel miskonsepsi peserta didik pada subkonsep teori-teori atom pada Tabel 5.

Gambar 3 menyajikan cuplikan jawaban peserta didik pada materi teori atom mekanika gelombang beserta alasannya.

Dari pola pasangan jawaban-alasan peserta didik terlihat bahwa peserta didik menjawab salah dan alasan salah sehingga dapat dikatakan bahwa peserta didik tidak memahami subkonsep materi teori mekanika gelombang.

Pada subkonsep konfigurasi elektron, terdapat 3 butir soal. Dengan masing-masing soal memiliki empat opsi jawaban dan empat opsi alasan. Berdasarkan tes yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada subkonsep konfigurasi

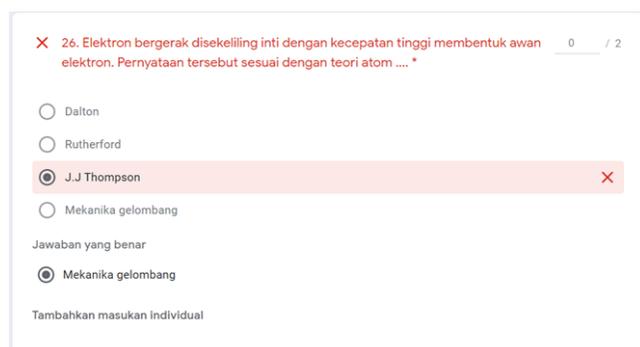
elektron sebanyak 91,83% dari 300 orang peserta didik. Dari 300 orang peserta didik, ternyata sebanyak 293 peserta didik mengalami miskonsepsi. Dari 293 peserta didik yang mengalami miskonsepsi, 35 orang peserta didik memilih opsi jawaban benar, namun alasan yang salah. Kemudian 133 orang memilih opsi salah dengan alasan benar, dan 125 orang peserta didik memilih opsi yang salah, dan juga dengan alasan yang salah. Dari 3 butir soal yang termasuk dalam subkonsep konfigurasi elektron butir soal dengan miskonsepsi tertinggi adalah butir soal nomor 28. Dimana butir soal nomor 28 merupakan soal yang berbunyi "Ion  $Q^{2+}$  memiliki 28 neutron dengan konfigurasi elektron 2, 8, 8, Lambang unsur dari atom Q adalah...". Jawaban yang benar dari butir soal 28 adalah B, dengan alasan bahwa Ion  $Q^{2+}$  terbentuk dari atom Q yang kehilangan 2 elektron (B1). Setelah dilakukan analisis berdasarkan pada hasil jawaban peserta didik, diketahui bahwa alasan peserta didik memilih opsi B karena Ion  $Q^{2+}$  terbentuk dari atom Q yang kehilangan 3 elektron. Padahal, seharusnya alasan yang tepat adalah karena Ion  $Q^{2+}$  terbentuk dari atom Q yang kehilangan 2 elektron.

Untuk memudahkan dalam pembacaan data hasil miskonsepsi peserta didik, berikut disajikan tabel proporsi peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada subkonsep konfigurasi elektron pada Tabel 6.

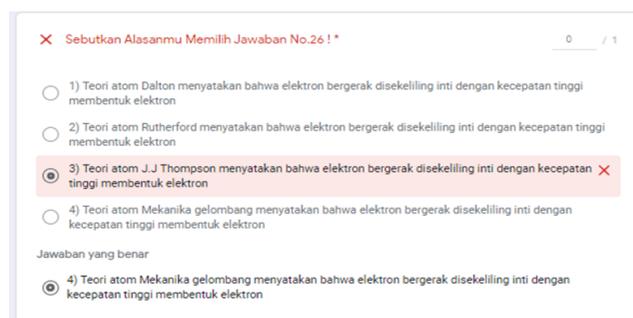
Gambar 4 menyajikan cuplikan jawaban peserta didik pada materi ion,

Tabel 5. Proporsi peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada sub konsep teori-teori atom

No soal	Sub konsep teori-teori atom	Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi (%)
20	mengidentifikasi nama penemu partikel	16,3
21	penemu partikel bermuatan berdasarkan percobaan sinar katode	14,0
22	teori atom Niels Bohr	65,0
23	teori perkembangan atom menurut Schrodinger	21,0
24	postulat atom Dalton	48,7
25	teori perkembangan atom Menurut Rutherford	30,7
26	teori perkembangan atom mekanika gelombang	67,3



(a)

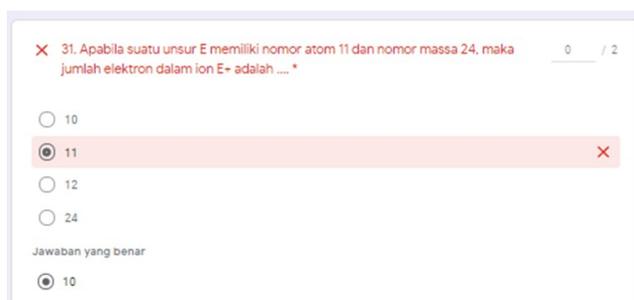


(b)

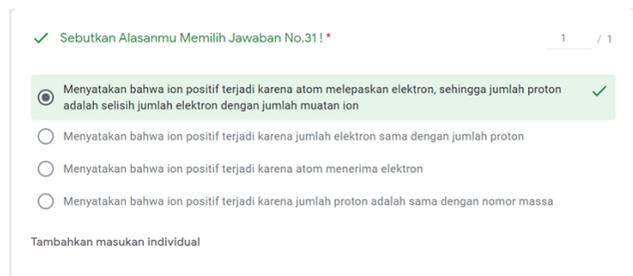
Gambar 3. Cuplikan jawaban peserta didik pada materi teori atom mekanika gelombang. (a) jawaban (b) alasan

Tabel 6. Proporsi peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada sub konsep konfigurasi elektron

No soal	Sub Konsep ion	Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi (%)
30	terbentuknya ion negatif	28,0
31	terbentuknya ion positif	95,3
32	anion dan kation	63,0
33	mengidentifikasi ion berdasarkan contoh yang diberikan	51,0
34	menentukan jumlah proton, elektron, dan neutron berdasarkan lambang isotopnya	67,3
35	partikel penyusun atom berdasarkan data konfigurasi elektron	73,0



(a)



(b)

Gambar 4. Cuplikan jawaban peserta didik pada materi ion. (a) jawaban (b) alasan

#### 4. PEMBAHASAN

Miskonsepsi dapat merupakan pengertian yang tidak akurat tentang konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah tentang penerapan konsep, pemaknaan konsep yang berbeda, kecacauan konsep-konsep yang berbeda dan hubungan hirarkis konsep-konsep yang tidak benar (Fortuna *et al.*, 2013). Miskonsepsi pada suatu konsep akan berpengaruh pada hasil belajar (Hadinugrahaningsih *et al.*, 2018), karena konsep pada suatu materi saling berkaitan satu dengan lainnya. Miskonsepsi dapat menyebabkan rendahnya penguasaan konsep sehingga akan menyebabkan hasil belajar peserta didik rendah. Berbagai macam cara dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada peserta didik diantaranya ialah menggunakan tes diagnostik bertingkat dua (*two-tier multiple choice*). Tes diagnostik *two-tier multiple choice* memberikan pilihan jawaban dan alasan yang harus dipilih oleh peserta didik.

Partikel materi adalah konsep dalam pelajaran IPA yang disampaikan pada kelas IX semester 2. Konsep partikel materi sangat sulit dipahami oleh peserta didik, padahal konsep ini adalah konsep dasar yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk ketingkat berikutnya. Konsep partikel materi dibagi menjadi lima (5) sub konsep diantara adalah atom, partikel penyusun atom, teori-teori atom, konfigurasi elektron dan ion. Pada penelitian yang dilaksanakan di MTsN 1 dan MTsN 2 kota Palangka Raya didapat untuk sub konsep atom, miskonsepsi terbanyak pada soal nomor 3 mengenai molekul unsur. Pada soal nomor 3 mengenai

molekul unsur peserta didik beranggapan bahwa molekul unsur merupakan atom yang sejenis, sehingga peserta didik beranggapan bahwa Al, Si, dan P merupakan molekul unsur dan atom yang sejenis. Padahal, alasan untuk soal pada sub konsep ini adalah molekul unsur merupakan molekul yang terbentuk dari hasil gabungan unsur atau atom yang sejenis.

Pada sub konsep partikel penyusun atom, peserta didik mengalami miskonsepsi terbanyak pada soal nomor 14 yaitu menentukan jumlah partikel berdasarkan data nomor atom dan nomor massa. Pada sub konsep ini peserta didik beranggapan bahwa jumlah elektron sama dengan nomor massa dikurangi nomor atom. Sedangkan, alasan yang benar untuk jawaban tersebut adalah jumlah proton sama dengan nomor atom.

Untuk sub konsep yang ketika mengenai teori-teori atom, peserta didik mengalami miskonsepsi pada soal nomor 26 mengenai teori perkembangan atom mekanika gelombang, peserta didik memilih jawaban benar yaitu mekanika gelombang tetapi ternyata peserta didik beranggapan bahwa teori mekanika gelombang yaitu elektron bergerak disekeliling inti dengan kecepatan tinggi membentuk elektron itu merupakan teori yang disampaikan oleh J.J. Thompson.

Sub konsep konfigurasi elektron, miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik adalah pada soal nomor 28 mengenai konfigurasi elektron berdasarkan contoh pada suatu ion positif. Peserta didik menjawab dengan benar akan tetapi memilih alasan yang salah bahwa ion  $Q^{2+}$  terbentuk karena atom Q menerima 2 elektron. Konsep

menerima dan melepaskan elektron yang kurang dikuasai oleh peserta didik. Peserta didik cenderung beranggapan bahwa ion positif ketika menerima elektron dan ion negatif melepaskan elektron (Utami *et al.*, 2020), harusnya ion positif itu ketika atom kehilangan/melepaskan elektron dan ion negatif ketika atom menerima elektron.

Pada sub konsep yang terakhir pada partikel materi yaitu ion, peserta didik banyak mengalami miskonsepsi pada soal nomor 31 mengenai terbentuknya ion positif. Peserta didik menjawab salah untuk soal mengenai terbentuknya ion positif akan tetapi alasan benar karena peserta didik beranggapan bahwa ion positif ketika menerima elektron dan ion negatif melepaskan elektron, harusnya ion positif itu ketika atom kehilangan/melepaskan elektron dan ion negatif ketika atom menerima elektron.

Berdasarkan kategorisasi tingkat pemahaman pola jawaban peserta didik (Sidauruk, 2005) bahwa bila pola jawaban tes BS, SB, dan SS maka dapat dikatakan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi untuk konsep partikel materi.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang dipaparkan pada pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Miskonsepsi pada konsep partikel materi pada peserta didik di MTsN 1 dan MTsN 2 di kota Palangka Raya rata-rata sebesar 58,90%.
2. Urutan miskonsepsi tertinggi pada subkonsep konfigurasi elektron sebesar 91,83%, selanjutnya subkonsep miskonsepsi pada ion sebesar 65,45%, urutan berikutnya miskonsepsi pada subkonsep partikel penyusun atom sebesar 56,38%, miskonsepsi pada subkonsep atom sebesar 43,2% dan miskonsepsi pada subkonsep teori atom sebesar 35,57%.
3. Penyebab terjadinya miskonsepsi terbesar pada subkonsep konfigurasi elektron berkaitan dengan tingginya miskonsepsi pada subkonsep ion dan partikel penyusun atom. Peserta didik cenderung beranggapan bahwa ion positif menerima elektron dari kulit terluar dan ion negatif melepaskan/kehilangan elektron dari kulit terluar.

Berdasarkan kesimpulan tersebut kemudian diajukan beberapa saran antara lain:

1. Untuk meminimalis terjadinya miskonsepsi, dapat dilakukan pembelajaran secara berulang baik melalui pemberian tugas di rumah maupun soal-soal latihan selama proses belajar mengajar.
2. Dapat dilakukan pembelajaran menggunakan media yang inovatif seperti video animasi pada konsep partikel materi khususnya subkonsep atom yang bermuatan positif dan atom yang bermuatan negatif ketika menerima dan melepaskan elektron dari kulit terluar sehingga peserta didik lebih mudah memahami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. 2007. Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama T. Tes Diagnostik.
- Duschl. 2007. Quality argumentation and epistemic criteria. In: S. Erduran & M.P. Jime'nez Aleixandre (Eds). *Argumentation in science education*, 159-175.
- Faizah, K. 2016. Miskonsepsi dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Darussalam: Jurnal Pendidikan, Komunikasi dan Pemikiran Hukum Islam*, 8(1), 115-128.
- Febrianti, A. D., Sidauruk, S., & Fatah, A. H. 2020. Kesulitan peserta didik kelas XII MIA SMA Negeri di Kota Palangka Raya Tahun Ajaran 2018/2019 Dalam memahami konsep sel elektrolisis yang ditelusuri menggunakan instrumen two tier multiple choiche. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 11(1), 1-13.
- Fortuna, D., Chandra, E. and Gloria, R.Y., 2013. Pengembangan tes diagnostik untuk mengukur miskonsepsi siswa pada pokok bahasan sistem regulasi manusia untuk siswa SMA kelas XI semester II. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 2(2), pp.1-18.
- Hadinugrahaningsih, T., Zahia, B., Rahmawati, Y. and Kartika, I.R., 2018. Analisis Laboratory Jargon dan Miskonsepsi dalam Materi Asam-Basa. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia (JRPK)*, 8(2), pp.70-83.
- Kristiana, E., Sidauruk, S., & Meiliawati, R. 2020. Kesulitan peserta didik Kelas X MIA SMA Negeri di Kota Palangka Raya Tahun Ajaran 2018/2019 dalam memahami konsep struktur lewis menggunakan instrumen two-tier multiple choice. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 11(1), 200-208.
- Noegroho, D. H., Sudarsono, F. X., & Haryanto, S. 2017. Identifikasi miskonsepsi dalam pembelajaran IPA ruang lingkup materi dan sifatnya di SMP Joannes Bosco Yogyakarta kelas VIII tahun ajaran 2014-2015. *Wiyata Dharma: Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 5 (1), 22-30.
- Rachmawati, L., 2014. Pengembangan dan penerapan instrumen diagnostik two-tier dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa tentang atom dan molekul. *Edusentris*, 1(2), pp.146-155.
- Sidauruk, S. 2005. Miskonsepsi stoikiometri pada peserta didik SMA. Disertasi. Yogyakarta: PPs UNY.
- Suwarto. 2013. *Pengembangan Tes Diagnostik Dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Utami, I., Mulyani, B. and Yamtinah, S., 2020. Identifikasi miskonsepsi Asam-Basa dengan two tier multiple choice dilengkapi interview. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9 (1), pp.89-97.