

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Miskonsepsi Siswa

Berikut ini adalah deskripsi miskonsepsi siswa dari soal-soal yang siswa mengalami miskonsepsi terbesar.

1. Proton, Elektron, dan Neutron

Untuk mengetahui miskonsepsi pada sub konsep proton, elektron, dan neutron, berikut contoh soal yang menunjukkan respon siswa.

2. Cl memiliki nomor atom 17 dan nomor massa 35. Jumlah neutron pada atom Cl adalah....
- a. 17
 - b. 18
 - c. 26
 - d. 35
 - e. 52

Manakah alasan dari jawaban anda?

- a. Nomor atom menunjukkan jumlah neutron
- b. Nomor massa dikurangi nomor atom menunjukkan jumlah neutron
- c. Nomor atom di tambah nomor massa menunjukkan jumlah neutron
- d. Nomor massa menunjukkan jumlah neutron
- e.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

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

Gambar 4.1 Soal Proton, Elektron dan Neutron

Indikator soal pada nomor 2 ini adalah siswa dapat menentukan jumlah proton, elektron, dan neutron.

Berdasarkan soal nomor 2, jawaban yang benar adalah poin B dan alasan yang benar yaitu poin B. Siswa dalam kategori paham

konsep yaitu jika menjawab benar dan alasan benar serta tingkat keyakinan CRI diatas 2,5. Sedangkan siswa yang termasuk dalam kategori miskonsepsi yaitu jawaban benar, alasan salah atau sebaliknya dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5 dan juga siswa yang menjawab salah dan alasan salah dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5.

Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 3 di dapatkan miskonsepsi siswa sebagai berikut.






- a. Jawaban A dan alasan A, siswa beranggapan bahwa nomor atom menunjukkan jumlah neutron.
- b. Jawaban B dan alasan A, siswa beranggapan bahwa nomor atom menunjukkan jumlah neutron.
- c. Jawaban E dan alasan C, siswa beranggapan bahwa nomor atom di tambah nomor massa menunjukkan jumlah neutron.

Pada soal lainnya ditemukan bahwa siswa beranggapan bahwa nomor massa di tambah dengan nomor atom adalah jumlah elektron dari atom kalium.

2. Teori Atom

Untuk mengetahui miskonsepsi pada sub konsep teori atom, berikut contoh soal yang menunjukkan respon siswa.

3. Bentuk atom menurut teori atom Thomson adalah.....

- a. 
(<http://campus-tutorial.com/sejarah-perkembangan-atom/>)
- b. 
(<http://campus-tutorial.com/sejarah-perkembangan-atom/>)
- c. 
(<http://campus-tutorial.com/sejarah-perkembangan-atom/>)
- d. 
(<http://campus-tutorial.com/sejarah-perkembangan-atom/>)
- e. 
(<http://campus-tutorial.com/sejarah-perkembangan-atom/>)

Manakah alasannya dari jawaban anda?

- a. Atom terdiri atas materi bermuatan positif yang di dalamnya tersebar materi bermuatan negatif
- b. Atom merupakan partikel terkecil yang tidak dapat dibagi lagi
- c. Atom memiliki muatan listrik positif dan sebagian besar massa sebuah atom akan berkumpul pada titik di tengah-tengah atom yang di sebut inti atom
- d. Atom memiliki elektron yang diharuskan berputar mengelilingi inti atom
- e.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

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

Gambar 4.2 Soal Teori Atom

Indikator soal pada nomor 3 ini adalah siswa dapat menyimpulkan teori atom menurut teori atom Dalton, teori atom Thomson, teori atom Rutherford, teori atom Bohr, dan teori atom Mekanika Kuantum.

Berdasarkan soal nomor 3, jawaban yang benar adalah E dan alasan yang benar yaitu poin A. Siswa dalam kategori paham konsep yaitu jika menjawab benar dan alasan benar serta tingkat keyakinan CRI diatas 2,5. Sedangkan siswa yang termasuk dalam kategori miskonsepsi yaitu jawaban benar, alasan salah atau sebaliknya dengan

tingkat keyakinan CRI di atas 2,5 dan juga siswa yang menjawab salah dan alasan salah dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5.

Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 3 di dapatkan miskonsepsi siswa sebagai berikut.

- a. Jawaban C dan alasan A, siswa beranggapan bahwa model atom Thomson yaitu inti atom yang dikelilingi muatan negatif karena atom terdiri atas materi bermuatan positif yang di dalamnya tersebar materi bermuatan negatif.
 - b. Jawaban C dan alasan C, siswa beranggapan bahwa model atom Thomson yaitu inti atom yang dikelilingi muatan negatif karena atom memiliki muatan listrik positif dan sebagian besar massa sebuah atom akan berkumpul di tengah-tengah atom yang disebut inti atom.
 - c. Jawaban D dan alasan A, siswa beranggapan bahwa model atom Thomson yaitu muatan negatif yang mengelilingi inti atom pada lintasan tertentu karena atom terdiri atas materi bermuatan positif yang di dalamnya tersebar materi bermuatan negatif.
 - d. Jawaban D dan alasan D, siswa beranggapan bahwa model atom Thomson yaitu muatan negatif yang mengelilingi inti atom pada lintasan tertentu karena atom memiliki elektron yang diharuskan berputar mengelilingi inti atom.
3. Atom Netral

Untuk mengetahui miskonsepsi pada sub konsep atom netral, berikut contoh soal yang menunjukkan respon siswa.

4. Atom bersifat netral jika.....
- Mengandung jumlah proton dan elektron yang berbeda
 - Mengandung jumlah proton dan elektron yang sama
 - Mengandung jumlah proton dan neutron yang berbeda
 - Mengandung inti atom dan neutron saja
 - Mengandung inti atom, proton, neutron dan elektron yang sama

Manakah alasan dari jawaban anda?

- Atom dikatakan netral karena atom adalah satuan dasar materi yang di kelilingi elektron bermuatan negatif mengandung jumlah proton dan elektron yang sama
- Atom dikatakan netral karena memiliki elektron mengandung inti atom dan neutron saja
- Atom dikatakan netral karena atom adalah materi terkecil yang di temukan di alam semesta
- Atom dikatakan netral karena jumlah proton dalam inti atom sama besarnya dengan jumlah elektron
-

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

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

Gambar 4.3 Soal Atom Netral

Indikator soal pada nomor 4 ini yaitu siswa dapat menjelaskan tentang atom netral.

Berdasarkan soal nomor 4, jawaban yang benar adalah B dan alasan yang benar yaitu poin D. Siswa dalam kategori paham konsep yaitu jika menjawab benar dan alasan benar serta tingkat keyakinan CRI diatas 2,5. Sedangkan siswa yang termasuk dalam kategori miskonsepsi yaitu jawaban benar, alasan salah atau sebaliknya dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5 dan juga siswa yang menjawab salah dan alasan salah dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5.

Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 4 di dapatkan miskonsepsi siswa sebagai berikut.

- a. Jawaban D dan alasannya D, siswa beranggapan bahwa atom netral jika didalamnya hanya ada neutron saja.
- b. Jawaban E dan alasan A, siswa beranggapan bahwa atom netral jika jumlah proton dan elektron berbeda.
- c. Jawaban E dan alasan D, siswa beranggapan bahwa atom netral jika mengandung inti atom, proton, neutron dan elektron yang sama.

4. Nomor Atom

Untuk mengetahui miskonsepsi pada sub konsep nomor atom, berikut contoh soal yang menunjukkan respon siswa.

5. Atom natrium memiliki jumlah proton 11 dan jumlah neutron 12, nomor atom dari logam natrium adalah.....
 - a. 6
 - b. 11
 - c. 12
 - d. 23
 - e. 33

Manakah alasan dari jawaban anda?

- a. Nomor atom adalah jumlah dari proton dan neutron
- b. Nomor atom sama dengan jumlah neutron dan elektron
- c. Jumlah neutron di tambah dengan proton sama dengan nomor atom
- d. Nomor atom sama dengan jumlah proton dan jumlah elektron
- e.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

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

Gambar 4.4 Soal Nomor Atom

Indikator soal pada nomor 5 ini adalah siswa dapat menentukan nomor atom dari suatu unsur.

Berdasarkan soal nomor 5, jawaban yang benar adalah B dan alasan yang benar yaitu poin D. Siswa dalam kategori paham konsep yaitu jika menjawab benar dan alasan benar serta tingkat keyakinan CRI diatas 2,5. Sedangkan siswa yang termasuk dalam kategori miskonsepsi yaitu jawaban benar, alasan salah atau sebaliknya dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5 dan juga siswa yang menjawab salah dan alasan salah dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5.

Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 5 di dapatkan miskonsepsi siswa sebagai berikut.

- a. Jawaban D dan alasan A, siswa beranggapan bahwa nomor atom adalah jumlah dari proton dan elektron.
 - b. Jawaban D dan alasan B, siswa beranggapan bahwa nomor atom sama dengan jumlah neutron dan elektron.
 - c. Jawaban D dan alasan C, siswa beranggapan bahwa jumlah elektron ditambah dengan jumlah proton sama dengan nomor atom.
5. Nomor Massa

Untuk mengetahui miskonsepsi pada sub konsep nomor massa, berikut contoh soal yang menunjukkan respon siswa.

7. Unsur Be memiliki jumlah proton 4 dan jumlah neutron 5. Nomor massa dari unsur Be adalah.....
- 4
 - 5
 - 7
 - 9
 - 11

Manakah alasan dari jawaban anda?

- Nomor massa adalah jumlah neutron di kurangi jumlah proton
- Nomor massa merupakan jumlah proton dan neutron dalam inti atom
- Nomor massa sama dengan jumlah proton
- Jumlah neutron sama dengan nomor massa
-

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

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

Gambar 4.5 Soal Nomor Massa

Indikator soal pada nomor 7 ini adalah siswa dapat menentukan nomor massa dari suatu unsur.

Berdasarkan soal nomor 7, jawaban yang benar adalah D dan alasan yang benar yaitu poin B. Siswa dalam kategori paham konsep yaitu jika menjawab benar dan alasan benar serta tingkat keyakinan CRI diatas 2,5. Sedangkan siswa yang termasuk dalam kategori miskonsepsi yaitu jawaban benar, alasan salah atau sebaliknya dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5 dan juga siswa yang menjawab salah dan alasan salah dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5.

Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 7 di dapatkan miskonsepsi siswa sebagai berikut.

- Jawaban A dan alasan B, Siswa beranggapan bahwa nomor massa sama dengan jumlah proton dan jumlah neutron.
- Jawaban B dan alasan B, siswa beranggapan bahwa nomor massa sama dengan jumlah proton dan jumlah neutron.

- c. Jawaban B dan alasan D, siswa beranggapan bahwa nomor massa sama dengan jumlah proton.
- d. Jawaban D dan alasan D, siswa beranggapan bahwa nomor massa sama dengan jumlah proton.

Pada soal yang lainnya di temukan miskonsepsi, bahwa siswa juga beranggapan bahwa Jumlah neutron sama dengan nomor massa.

6. Massa Atom Relatif

Untuk mengetahui miskonsepsi pada sub konsep massa atom relatif, berikut contoh soal yang menunjukkan respon siswa.

8. Massa rata-rata dari satu atom Z adalah $4,037 \times 10^{-23}$ gr. Sedangkan massa 1 atom C-12 adalah 2×10^{-23} . Ar dari atom Z adalah.....
- a. 15,25 d. 23,31
b. 17 e. 24,22
c. 19,23

Manakah alasan dari jawaban anda?

- a. Massa atom relatif adalah perbandingan massa
b. Massa atom relatif adalah perbandingan massa rata-rata
c. Massa atom relatif adalah perbandingan massa rata-rata dengan $1/12$ x massa atom c-12
d. Massa atom relatif adalah nomor massa dari beberapa suatu unsur menjadi satu
e.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

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

Gambar 4.6 Soal Massa atom Relatif

Indikator soal pada nomor 8 ini adalah siswa dapat menentukan massa atom relatif.

Berdasarkan soal nomor 8, jawaban yang benar adalah E dan alasan yang benar yaitu poin C. Siswa dalam kategori paham konsep

yaitu jika menjawab benar dan alasan benar serta tingkat keyakinan CRI diatas 2,5. Sedangkan siswa yang termasuk dalam kategori miskonsepsi yaitu jawaban benar, alasan salah atau sebaliknya dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5 dan juga siswa yang menjawab salah dan alasan salah dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5.

Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 8 di dapatkan miskonsepsi siswa sebagai berikut.

- a. Jawab C dan alasan D, siswa beranggapan bahwa massa atom relatif adalah nomor massa dari beberapa unsur menjadi satu
- b. Jawaban E dan alasan B, siswa beranggapan bahwa massa atom relatif yaitu perbandingan massa rata-rata.
- c. Jawaban E dan alasan A, siswa beranggapan bahwa massa atom relatif adalah perbandingan massa.

7. Isotop, Isoton, Isobar

Untuk mengetahui miskonsepsi pada sub konsep isotop, isoton, dan isobar, berikut contoh soal yang menunjukkan respon siswa.

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

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

Manakah alasan dari jawaban anda?

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

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

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

Gambar 4.7 Soal Isotop, Isoton, dan Isobar

Indikator soal pada nomor 10 ini adalah siswa dapat menentukan isotop, isoton dan isobar dari suatu unsur.

Berdasarkan soal nomor 10, jawaban yang benar adalah D dan alasan yang benar yaitu poin A. Siswa dalam kategori paham konsep yaitu jika menjawab benar dan alasan benar serta tingkat keyakinan CRI diatas 2,5. Sedangkan siswa yang termasuk dalam kategori miskonsepsi yaitu jawaban benar, alasan salah atau sebaliknya dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5 dan juga siswa yang menjawab salah dan alasan salah dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5.

Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 10 di dapatkan miskonsepsi siswa sebagai berikut.

- Jawaban A dan alasan C, siswa beranggapan bahwa isobar adalah atom-atom yang memiliki proton dan nomor massa yang sama.

- b. Jawaban C dan alasan B, siswa beranggapan bahwa isobar adalah atom-atom yang memiliki nomor massa dan nomor atom yang sama.
- c. Jawaban E dan alasan D, siswa beranggapan bahwa isobar adalah atom-atom dengan unsur yang sama.

Pada soal lainnya ditemukan miskonsepsi, siswa juga beranggapan bahwa isoton adalah atom-atom yang memiliki jumlah proton dan jumlah neutron yang berbeda.

8. Konfigurasi elektron

Untuk mengetahui miskonsepsi pada sub konsep konfigurasi elektron, berikut contoh soal yang menunjukkan respon siswa.

11. Konfigurasi elektron dari ion Mg^{2+} adalah..... (nomor atom Mg = 12)
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
 - $1s^2 2s^2 2p^6$
 - $1s^2 2s^2 2p^4$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Manakah alasan dari jawaban anda?

- Atom Mg melepaskan 2 elektron pada kulit terluarnya
- Atom Mg menangkap 2 elektron pada kulit terluarnya
- Anion pada atom Mg menandakan atom kekurangan elektron
- Anion pada atom Mg menandakan kelebihan elektron
-

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

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

Gambar 4.8 Soal Konfigurasi Elektron

Indikator soal pada nomor 11 ini adalah siswa dapat menuliskan tentang konfigurasi elektron.

Berdasarkan soal nomor 11, jawaban yang benar adalah C dan alasan yang benar yaitu poin A. Siswa dalam kategori paham konsep yaitu jika menjawab benar dan alasan benar serta tingkat keyakinan CRI diatas 2,5. Sedangkan siswa yang termasuk dalam kategori miskonsepsi yaitu jawaban benar, alasan salah atau sebaliknya dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5 dan juga siswa yang menjawab salah dan alasan salah dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5.

Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 11 di dapatkan miskonsepsi siswa sebagai berikut.

- a. Jawaban A dan alasan A, siswa beranggapan bahwa ion + berarti melepaskan elektron namun di penulisan konfigurasi elektron, elektronnya tetap.
- b. Jawaban A dan alasan B, siswa beranggapan bahwa ion + berarti menangkap elektron namun di penulisan konfigurasi elektron, elektronnya tetap.
- c. Jawaban B dan alasan B, siswa beranggapan bahwa ion + berarti menangkap elektron sehingga konfigurasi elektronnya bertambah.
- d. Jawaban B dan alasan C, siswa beranggapan bahwa ion + adalah anion dan anion menandakan bahwa elektron kekurangan elektron.
- e. Jawaban D dan alasan D, siswa beranggapan bahwa ion + adalah anion dan anion menandakan bahwa elektron kelebihan elektron.

9. Pengisian Elektron Menurut Aufbau

Untuk mengetahui miskonsepsi pada sub konsep pengisian elektron menurut Aufbau, berikut contoh soal yang menunjukkan respon siswa.

12. Cara pengisian elektron yang tepat menurut aturan Aufbau adalah.....
- 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 3d, 4s, 4p
 - 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 4p, 3d
 - 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p
 - 1s, 2s, 2p, 3s, 3d, 3p, 4s, 4d
 - 1s, 2s, 2p, 3s, 3d, 3f, 3p, 4s

Manakah alasan dari jawaban anda?

- Menurut Aufbau pengisian elektron dari tingkat energi tertinggi ke terendah yaitu 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 4p, 3d, dst
- Menurut Aufbau pengisian elektron dari tingkat energi tertinggi ke terendah yaitu 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 3d, 4s, 4p, dst
- Menurut Aufbau pengisian elektron dari tingkat energi terendah ke tertinggi yaitu 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 4p, 3d, dst
- Menurut Aufbau pengisian elektron dari tingkat energi terendah ke tertinggi yaitu 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, dst
-

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

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

Gambar 4.9 Soal Pengisian Elektron Menurut Aufbau

Indikator soal pada nomor 12 ini adalah siswa dapat menjelaskan tentang pengisian elektron menurut Aufbau.

Berdasarkan soal nomor 12, jawaban yang benar adalah C dan alasan yang benar yaitu poin D. Siswa dalam kategori paham konsep yaitu jika menjawab benar dan alasan benar serta tingkat keyakinan CRI diatas 2,5. Sedangkan siswa yang termasuk dalam kategori miskonsepsi yaitu jawaban benar, alasan salah atau sebaliknya dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5 dan juga siswa yang menjawab salah dan alasan salah dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5.

Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 12 di dapatkan miskonsepsi siswa sebagai berikut.

- a. Jawaban A dan alasan B, siswa beranggapan bahwa pengisian elektron menurut Aufbau yaitu dimulai tingkat energi tertinggi ke yang terendah yaitu 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 3d, 4s, 4p, dst.
- b. Jawaban B dan alasan C, siswa beranggapan bahwa pengisian elektron menurut Aufbau yaitu dimulai tingkat energi terendah ke yang tertinggi yaitu 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 4p, 3d dst.
- c. Jawaban D dan alasan B, siswa beranggapan bahwa pengisian elektron menurut Aufbau yaitu dimulai tingkat energi tertinggi ke yang terendah yaitu 1s, 2s, 2p, 3s, 3d, 3p, 4s, 4d dst.
- d. Jawaban D dan alasan A, siswa beranggapan bahwa pengisian elektron menurut Aufbau yaitu dimulai tingkat energi tertinggi ke yang terendah yaitu 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 4p, 3d dst.

10. Pengisian Elektron Menurut Larangan Pauli

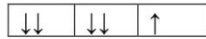
Untuk mengetahui miskonsepsi pada sub konsep pengisian elektron menurut larangan Pauli, berikut contoh soal yang menunjukkan respon siswa.

13. Atom Br memiliki konfigurasi elektron $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^5$, pengisian elektron atom Br pada orbital 4p yang tepat menurut larangan Pauli adalah....

a.



b.



c.



d.



e.



Manakah alasan dari jawaban anda?

- a. Pasangan elektron harus sama arah spinnya
- b. Pasangan elektron boleh sama boleh tidak arah spinnya
- c. Pasangan elektron dalam satu orbital harus berbeda arah spinnya untuk mengimbangi gaya tolak menolak di antara elektron-elektron tersebut
- d. Pasangan elektron dalam satu orbital boleh sama boleh tidak arah spinnya untuk mengimbangi gaya tolak menolak di antara elektron-elektron tersebut
- e.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

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

Gambar 4.10 Soal Pengisian Elektron Menurut Larangan Pauli

Indikator soal pada nomor 13 ini adalah siswa dapat menjelaskan tentang pengisian elektron menurut larangan Pauli.

Berdasarkan soal nomor 13, jawaban yang benar adalah C dan alasan yang benar yaitu poin C. Siswa dalam kategori paham konsep yaitu jika menjawab benar dan alasan benar serta tingkat keyakinan CRI diatas 2,5. Sedangkan siswa yang termasuk dalam kategori miskonsepsi yaitu jawaban benar, alasan salah atau sebaliknya dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5 dan juga siswa yang menjawab salah dan alasan salah dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5.

Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 13 di dapatkan miskonsepsi siswa sebagai berikut.

- a. Jawaban A dan alasan A, siswa menganggap bahwa pasangan elektron dalam satu orbital harus sama arah spinnya.
- b. Jawaban A dan alasan D, siswa menganggap bahwa pasangan elektron dalam satu orbital harus sama arah spinnya untuk mengimbangi gaya tolak menolak di antara.
- c. Jawaban E dan alasan C, siswa menganggap pasangan elektron dalam satu orbital harus berbeda arah spinnya untuk mengimbangi gaya tolak menolak di antara dan juga arah spinnya boleh ketas dulu atau kebawah dulu.

11. Pengisian Elektron Menurut Aturan Hund

Untuk mengetahui miskonsepsi pada sub konsep pengisian elektron menurut aturan Hund, berikut contoh soal yang menunjukkan respon siswa.

14. Atom N memiliki konfigurasi elektron $1s^2 2s^2 2p^3$, pengisian elektron atom N yang tepat menurut aturan Hund adalah....

a.



b.



c.



d.



e.



Manakah alasan dari jawaban anda?

- Karena elektron harus mengisi seluruh orbital terlebih dahulu sebelum berpasangan
- Karena elektron harus berpasangan terlebih dahulu sebelum memenuhi seluruh orbital
- Karena elektron pada masing-masing orbital harus memiliki bilangan kuantum yang sama
- Karena elektron pada masing-masing orbital harus memiliki bilangan kuantum berbeda
-

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

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

Gambar 4.11 Soal Pengisian Elektron Menurut Aturan Hund

Indikator soal pada nomor 14 ini adalah siswa dapat menjelaskan tentang pengisian elektron menurut aturan Hund.

Berdasarkan soal nomor 14, jawaban yang benar adalah E dan alasan yang benar yaitu poin A. Siswa dalam kategori paham konsep yaitu jika menjawab benar dan alasan benar serta tingkat keyakinan CRI diatas 2,5. Sedangkan siswa yang termasuk dalam kategori miskonsepsi yaitu jawaban benar, alasan salah atau sebaliknya dengan

tingkat keyakinan CRI di atas 2,5 dan juga siswa yang menjawab salah dan alasan salah dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5.

Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 14 di dapatkan miskonsepsi siswa sebagai berikut.

- a. Jawaban B dan alasan B, siswa beranggapan bahwa elektron harus berpasangan terlebih dahulu sebelum memenuhi seluruh orbital.
- b. Jawaban C dan alasan C, siswa beranggapan bahwa elektron pada masing-masing orbital harus memiliki bilangan kuantum yang sama.
- c. Jawaban D dan alasan D, siswa beranggapan bahwa elektron pada masing-masing orbital harus memiliki bilangan kuantum berbeda.

12. Jumlah Atom pada Orbital

Untuk mengetahui miskonsepsi pada sub konsep jumlah atom pada orbital, berikut contoh soal yang menunjukkan respon siswa.

15. Jumlah maksimum elektron yang menempati kulit N dalam suatu atom adalah.....

- a. 2
- b. 10
- c. 18
- d. 32
- e. 54

Manakah alasan dari jawaban anda?

- a. Jumlah maksimum elektron pada kulit N adalah $2n^2$
- b. Kulit N tidak mampu menampung banyak elektron
- c. Jumlah maksimum elektron kulit N adalah n^2
- d. Karena kulit elektron bertingkat-tingkat
- e.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

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

Gambar 4.12 Soal Jumlah Atom pada Orbital

Indikator soal pada nomor 15 ini adalah siswa dapat mengelompokkan jumlah atom pada orbital.

Berdasarkan soal nomor 15, jawaban yang benar adalah D dan alasan yang benar yaitu poin A. Siswa dalam kategori paham konsep yaitu jika menjawab benar dan alasan benar serta tingkat keyakinan CRI diatas 2,5. Sedangkan siswa yang termasuk dalam kategori miskonsepsi yaitu jawaban benar, alasan salah atau sebaliknya dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5 dan juga siswa yang menjawab salah dan alasan salah dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5.

Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 3 di dapatkan miskonsepsi siswa sebagai berikut.

- a. Jawaban A dan alasan A, siswa menganggap bahwa umlah maksimum elektron pada kulit N adalah $2n^2$ sehingga banyaknya elektron yang bisa di tampung adalah 2.
- b. Jawaban B dan alasan C, siswa menganggap bahwa umlah maksimum elektron kulit N adalah n^2 .
- c. Jawaban C dan alasan B, siswa menganggap bahwa kulit N tidak mampu menampung banyak elektron sehingga hanya mampu 18 elektron saja.

13. Kulit Valensi dan Elektron Valensi

Untuk mengetahui miskonsepsi pada sub konsep kulit valensi dan elektron valensi, berikut contoh soal yang menunjukkan respon siswa.

16. Atom Cl memiliki konfigurasi elektron 2,8,7. Kulit valensi dari atom Cl adalah.....
- K
 - L
 - M
 - N
 - O

Manakah alasan dari jawaban anda?

- Kulit valensi adalah kulit elektron yang berada pada inti atom
- Kulit valensi adalah elektron yang berada pada kulit elektron pertama
- Kulit valensi adalah kulit elektron secara keseluruhan
- Kulit valensi adalah kulit elektron yang berada pada kulit terluar
-

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

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

Gambar 4.13 Soal Kulit Valensi dan Elektron Valensi

Indikator soal pada nomor 16 ini adalah siswa dapat menentukan kulit valensi dan elektron valensi.

Berdasarkan soal nomor 16, jawaban yang benar adalah C dan alasan yang benar yaitu poin D. Siswa dalam kategori paham konsep yaitu jika menjawab benar dan alasan benar serta tingkat keyakinan CRI diatas 2,5. Sedangkan siswa yang termasuk dalam kategori miskonsepsi yaitu jawaban benar, alasan salah atau sebaliknya dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5 dan juga siswa yang menjawab salah dan alasan salah dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5.

Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 3 di dapatkan miskonsepsi siswa sebagai berikut.

- Jawaban A dan alasan D, siswa menganggap bahwa kulit valensi adalah kulit elektron yang berada di kulit terluar dan kulit valensi dari atom Cl yaitu K

- b. Jawaban C dan alasan B, siswa menganggap bahwa kulit valensi adalah elektron yang berada pada kulit elektron pertama
- c. Jawaban D dan alasan A, siswa menganggap bahwa kulit valensi adalah kulit elektron yang berada pada inti atom

14. Bilangan Kuantum

Untuk mengetahui miskonsepsi pada sub konsep bilangan kuantum, berikut contoh soal yang menunjukkan respon siswa.

17. Unsur S memiliki konfigurasi elektron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$, bilangan kuantum utama, bilangan kuantum azimut, bilangan kuantum magnetik, dan bilangan kuantum spin dari unsur S berturut-turut adalah.....

- a. $n = 1, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$
- b. $n = 3, l = 1, m = -1, s = -\frac{1}{2}$
- c. $n = 3, l = 2, m = -1, s = -\frac{1}{2}$
- d. $n = 4, l = 0, m = 0, s = +\frac{1}{2}$
- e. $n = 4, l = 2, m = +1, s = -\frac{1}{2}$

Manakah alasan dari jawaban anda?

- a. Bilangan kuantum di tentukan dari konfigurasi elektron pertama dari suatu atom
- b. Bilangan kuantum di tentukan dari konfigurasi elektron terakhir dari suatu atom
- c. Bilangan kuantum di tentukan dari banyaknya elektron
- d. Bilangan kuantum di tentukan dari orbital pertama
- e.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

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

Gambar 4.14 Soal Bilangan Kuantum

Indikator soal pada nomor 17 ini adalah siswa dapat menentukan bilangan kuantum dari suatu unsur.

Berdasarkan soal nomor 17, jawaban yang benar adalah B dan alasan yang benar yaitu poin B. Siswa dalam kategori paham konsep yaitu jika menjawab benar dan alasan benar serta tingkat keyakinan

CRI diatas 2,5. Sedangkan siswa yang termasuk dalam kategori miskonsepsi yaitu jawaban benar, alasan salah atau sebaliknya dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5 dan juga siswa yang menjawab salah dan alasan salah dengan tingkat keyakinan CRI di atas 2,5.

Berdasarkan jawaban siswa pada soal nomor 3 di dapatkan miskonsepsi siswa sebagai berikut.

- a. Jawaban A dan alasan B, siswa menganggap bahwa bilangan kuantum di tentukan dari konfigurasi elektron terakhir dari suatu atom namun dalam menjawab soal masih beranggapan bahwa bilangan kuantum di tentukan dari konfigurasi elektron pertama.
- b. Jawaban C dan alasan B, siswa menganggap bahwa bahwa bilangan kuantum di tentukan dari konfigurasi elektron terakhir dari suatu atom namun saat menentukan l masih banyak yang salah konsep.
- c. Jawaban C dan alasan D, siswa menganggap bahwa Bilangan kuantum di tentukan dari orbital pertama.
- d. Jawaban D dan alasan A, siswa menganggap bahwa Bilangan kuantum di tentukan dari konfigurasi elektron pertama dari suatu atom.
- e. Jawaban D dan alasan C, siswa menganggap bahwa Bilangan kuantum di tentukan dari banyaknya elektron.

B. Deskripsi Persentase Miskonsepsi

Berikut ini data persentase hasil dari miskonsepsi siswa setiap sub konsep. Data persentase hasil analisis miskonsepsinya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.1

Hasil Analisis Tiap Sub Konsep

Sub Konsep	No. Soal	Jumlah				Persentase (%)			
		M	PK	TT K	PK KY	M	PK	TT K	PK KY
Proton, Elektron, dan Neutron	1	17	38	5	8	25	56	7	12
	2	23	41	2	2	34	60	3	3
Rata-rata Persentase						29,5	58	5	7,5
Kriteria						R	S	R	R
Teori Atom	3	37	26	4	1	54	38	6	1
Rata-rata Persentase						54	38	6	1
Kriteria						S	S	R	R
Atom Netral	4	15	50	1	2	22	74	1	3
Rata-rata Persentase						22	74	1	3
Kriteria						R	T	R	R
Nomor Atom	5	36	29	2	1	53	43	3	1
Rata-rata Persentase						53	43	3	1
Kriteria						S	S	R	R
Nomor Massa	6	17	45	4	2	25	66	6	3
	7	17	44	4	3	25	65	6	4
Rata-rata Persentase						25	65,5	6	3,5
Kriteria						R	T	R	R
Massa Atom Relatif	8	25	24	18	1	37	35	26	1
Rata-rata Persentase						37	35	26	1

Kriteria						S	S	R	R
Isotop, Isoton, Isobar	9	15	46	4	3	22	68	6	4
	10	16	41	10	1	24	60	15	1
Rata-rata Persentase						23	64	10,5	2,5
Kriteria						R	T	R	R
Konfigurasi Elektron	11	25	23	17	3	37	34	25	4
Rata-rata Persentase						37	34	25	4
Kriteria						S	S	R	R
Pengisian Elektron Menurut Aufbau	12	25	34	8	1	37	50	12	1
Rata-rata Persentase						37	50	12	1
Kriteria						S	S	R	R
Pengisian Elektron Menurut Larangan Pauli	13	26	17	23	2	38	25	34	3
Rata-rata Persentase						38	25	34	3
Kriteria						S	S	S	R
Pengisian Elektron Menurut Aturan Hund	14	31	17	17	3	46	25	25	4
Rata-rata Persentase						46	25	25	4
Kriteria						S	R	R	R
Jumlah Atom Pada Orbital	15	17	43	7	1	25	63	10	1
Rata-rata Persentase						25	63	10	1
Kriteria						R	T	R	R
Kulit valensi dan Elektron Valensi	16	25	31	13	1	37	46	19	1
Rata-rata Persentase						37	46	19	1
Kriteria						S	S	R	R
Bilangan	17	34	7	22	5	50	10	32	7

Kuantum									
Rata-rata Persentase						50	10	32	7
Kriteria						S	R	S	R
Rata-rata						35	48	14	3
Kriteria						S	S	R	R

Keterangan:

M = Miskonsepsi

PK = Paham Konsep

TTK = Tidak Tahu Konsep

PKKY = Paham Konsep Kurang Yakin

R= Kriteria Rendah

S = Kriteria Sedang

T= Kriteria Tinggi

Berdasarkan tabel di atas hasil persentase pemahaman konsep siswa pada materi struktur atom setelah dilakukan tes diagnostik three-tier multiple choice berbantuan certainty of response index struktur atom yaitu sebesar 35% untuk miskonsepsi, paham konsep sebesar 48%, tidak tahu konsep sebesar 14% dan paham konsep kurang yakin sebesar 3%.

Persentase miskonsepsi tiap sub konsep dari tabel di atas dapat dilihat bahwa miskonsepsi yang terjadi pada sub konsep teori atom sebesar 54%, pada sub konsep atom netral sebesar 22%, kemudian di sub konsep nomor atom sebesar 53%, sub konsep nomor massa sebesar 25%, sub konsep massa atom relatif sebesar 37%, sub konsep isotop, isoton dan isobar sebesar 23%, untuk sub konsep konfigurasi elektron sebesar 37%, pada sub konsep pengisian elektron menurut Aufbau 37%, kemudian

untuk persentase miskonsepsi pengisian elektron menurut larangan Pauli sebesar 38%, persentase miskonsepsi pengisian elektron menurut Aturan Hund sebesar 46%, persentase miskonsepsi jumlah atom pada orbital sebesar 25%, persentase miskonsepsi kulit valensi dan elektron valensi sebesar 37%, dan yang terakhir 50% untuk persentase miskonsepsi bilangan kuantum.

Berdasarkan hasil persentase rata-rata miskonsepsi tiap sub konsep dapat dilihat pada diagram di bawah ini.

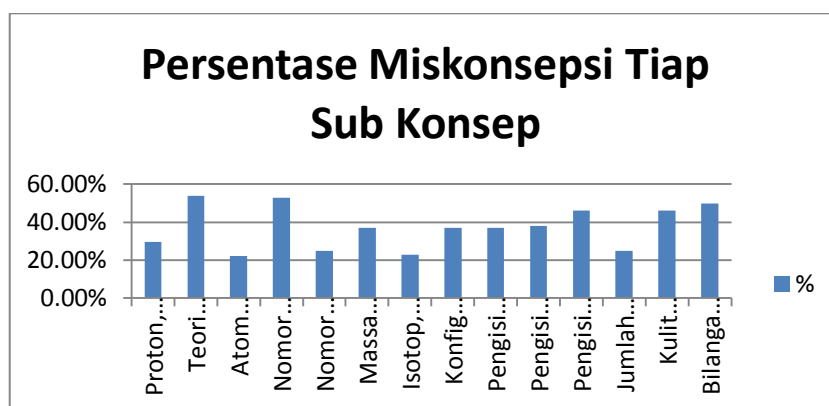


Diagram 1.1

Persentase Miskonsepsi Tiap Sub Konsep

C. Deskripsi Faktor Penyebab Miskonsepsi

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia, penyebab miskonsepsi yang dialami siswa yaitu:

Tabel 4.2 Hasil Wawancara Guru Kimia

Pertanyaan	Jawaban
Faktor apakah yang menjadi penyebab dari miskonsepsi siswa pada materi struktur atom?	Faktor penyebab miskonsepsi itu saya rasa dari kurangnya antusias belajar siswa, kurangnya literasi dalam memahami materinya juga. Karakteristik materi yang abstrak juga berpengaruh kepada pemahaman siswa. Dari internet juga menjadi penyebabnya karena siswa sering googling dan percaya saja dengan informasi yang di dapat dari internet yang padahal belum pasti benar.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, di dapatkan data sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Wawancara Siswa

No.	Pertanyaan	Jawaban		
		Siswa 1	Siswa 2	Siswa 3
1.	Apakah belajar kimia menyenangkan?	Mungkin akan menyenangkan jika berada di laboratorium	Cukup menyenangkan. Pelajaran kimia juga lumayan suka, mungkin akan lebih suka dan lebih menyenangkan jika ada pembelajaran di laboratorium. Namun untuk pelajaran favorit saya adalah sejarah indonesia jadi untuk hitung-	Lumayan menyenangkan. Saya belajar kimia juga cukup suka namun lebih suka pelajaran bahasa Indonesia dan agama. Saya kurang suka dengan pelajaran hitung-hitungan.

			hitungan seperti kimia hanya cukup suka saja, bukan favorit.	
2.	Apakah belajar struktur atom menyenangkan?	Menyenangkan, tapi saya sedikit lupa dengan materinya karena terlalu lama	Belajar struktur atom cukup menyenangkan. Materinya cukup menarik dan guru menerangkan juga terlihat mudah dipahami. Materi yang menarik bagi saya yaitu yang teori-teori atom.	Lumayan menyenangkan belajar struktur atom. Dari gurunya yang membuat tertarik untuk belajar walau banyak tidak sukanya dari pada sukanya terhadap kimia. Menurut saya materi kimia itu sulit sehingga saya lebih banyak tidak sukanya.
3.	Menurut anda, bagaimana metode yang digunakan guru dalam mengajar materi struktur atom?	Saat pembelajaran berlangsung metode yang digunakan guru yaitu di berikan contoh soal kemudian di berikan soal-soal untuk di kerjakan siswa	Biasanya saat mengajar guru memberikan materi lewat e-learning sekolah nanti ada soalnya lalu disuruh mengerjakan. Jika kurang paham bisa di tanyakan. Biasanya juga setelah materi	Kadang menggunakan zoom saat mengajar. Kalau materi di berikan lewat e-learning, lalu siswa belajar sendiri sehingga membuat saya tidak

			guru juga mengirim video pembelajaran yang dari Youtube untuk menjelaskan materi struktur atom. Saya biasanya mengulang videonya beberapa kali agar paham akan materinya.	paham akan materinya.
4.	Menurut anda, metode apa yang cocok untuk pembelajaran struktur atom?	Menurut saya metode yang cocok itu dengan di jelaskan di papan tulis. Tapi karena sekarang sekolah belum masuk jadi belum pernah di jelaskan di papan tulis.	Menurut saya metode yang cocok itu guru menjelaskan materi lewat zoom jadi siswa akan lebih paham.	Metode yang cocok untuk pembelajaran struktur atom ya harus tatap muka. Di jelaskan di papan tulis jadi nanti kalau tidak paham bisa langsung bertanya saat di kelas.
5.	Apa saja buku yang digunakan saat belajar materi struktur atom?	Yang digunakan saat belajar materi yaitu buku dari perpustakaan sekolah, ppt dan ebook yang dibagikan guru saat pembelajaran berlangsung melalui e-learning sekolah.	Untuk buku di pinjami dari perpustakaan. Satu buku untuk 2 anak. Juga ada bahan ajar yang di share guru di e-learning.	Hanya belajar dengan bahan ajar saja karena tidak membawa buku yang di pinjami dari sekolah. Buku kimianya di bawa teman sebangku karena

				sebangku satu buku sehingga saya hanya belajar lewat bahan ajar yang ada di e-learning. Bahan ajarnya berbentuk pdf.
6.	Apakah buku yang digunakan dapat membantu dalam memahami materi struktur atom?	Buku dari sekolah menurut saya membantu saya dalam belajar. Apalagi dengan ppt dan ebook dari guru sangat membantu.	Buku dan bahan ajar di e-learning membuat saya menjadi bingung karena materi yang di berikan guru dengan yang di buku berbeda.	Karena tidak ada buku sehingga belajar susah, alhasil saya tidak paham materi. Untuk soal biasanya mencari jawaban lewat google karena saya benar-benar tidak paham materi.
7.	Apakah ada subkonsep struktur atom yang sulit di pahami?	Materi struktur atom yang menurut saya sulit itu di bagian isotop, isoton dan isobar. Saya susah untuk membedakannya ketiganya itu.	Subkonsep yang paling sulit di pahami itu elektron valensi dan bilangan kuantum. Sulit di pahami karena saya juga tidak paham materinya.	Semua subkonsep struktur atom sulit bagi saya karena saya tidak paham semuanya. Kalau tidak di jelaskan secara langsung dalam kelas saya susah memahami materi.

8.	Apakah anda mengalami kesulitan dalam menjawab soal struktur atom?	Saya saat mengerjakan soal, saya kesulitan karena sudah lupa dengan materinya	Tidak ada yang sulit, saya lumayan bisa mengerjakannya a. Menurut saya soalnya lumayan gampang.	Banyak soal yang saya kesulitan untuk menjawabnya karena saya belum paham dengan materinya sehingga ya tidak bisa menjawab.
----	--	---	---	---