

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Konsep

Informasi awal siswa yang diperoleh dalam pengalaman kehidupan sehari-hari sering mengalami beberapa pemahaman konsep yang tidak benar. Informasi awal memiliki dampak langsung dan tidak langsung pada interaksi saat pembelajaran berlangsung.<sup>8</sup> Oleh karena ini pengajar harus benar-benar fokus sebelum memulai pembelajaran agar dijauhkan dari miskonsepsi yang tidak diinginkan. Pengajar harus bisa menemukan strategi yang tepat sebelum pembelajaran supaya dapat menyampaikan konsep kepada siswa dan bisa diterima siswa dengan baik.

Konsep adalah produk pemikiran seseorang atas sekelompok individu yang dinyatakan dalam definisi untuk menghasilkan item informasi meliputi prinsip, hukum dan teori konsep diperoleh dari realitas, peristiwa, pengalaman, melalui spekulasi dan penalaran yang unik, pemanfaatan konsep untuk memperjelaskan dan meramalkan.<sup>9</sup> Konsep adalah objek, peristiwa, lingkungan, atau ciri-ciri yang memiliki simbol atau simbol untuk mewakili ciri khas masing-masing

---

<sup>8</sup> Dewi Ayu Ismanto Putri, *Miskonsepsi Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Kelas IV di SDN 1 Pageraji*, (FKIP UMP: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2016) hal. 6

<sup>9</sup> Lin Suciani Astuti, "Penguasaan Konsep IPA Ditinjau Dari Konsep Diri dan Minat Belajar Siswa", dalam *Jurnal Formatif*, vol. 7 no. 1 (2017) hal. 42

budaya.<sup>10</sup> Jadi, dapat dikatakan bahwa konsep adalah sesuatu yang ada pada pikiran manusia.

Bisa dianggap bahwa suatu gagasan telah dipelajari, bila siswa dapat menunjukkan perilaku tertentu. Jika siswa telah memiliki pemahaman konsep secara keseluruhan maka ia akan mampu menguasai konsep. Dalam mempelajari kimia, diperlukan penguasaan konsep dengan tujuan agar siswa tidak berpikir bahwa sulit dalam mempelajari konsep-konsep berikutnya yang lebih kompleks, karena diantara konsep satu dengan yang lainnya saling berkaitan.

Ada dua prospek yang terjadi ketika sebuah konsep telah terbentuk dikuasai oleh siswa, untuk lebih spesifik siswa dapat menggunakan konsep tersebut untuk mengatasi masalah, dan penguasaan konsep membuat siswa lebih mudah untuk mempelajari konsep yang lainnya. Penafsiran seseorang terhadap banyak konsep seringkali berbeda, misalnya penafsiran konsep jatuh bebas terlihat berbeda pada setiap siswa. Penafsiran seseorang terhadap suatu konsep disebut konsep.

Meskipun sebagian besar konsep dalam sains dan teknologi memiliki arti yang jelas dan peneliti telah mencapai kesepakatan, mereka masih menemukan perbedaan konseptual di antara siswa.<sup>11</sup>

Perbedaan konsepsi antara individu dikarenakan oleh beberapa

---

<sup>10</sup> M. Hidayat, "Mengatasi Miskonsepsi Pada Mata Pelajaran Fisika", dalam *Jurnal Sains dan Matematika Universitas Jambi*, 2011

<sup>11</sup> Made Sudarte, Nengah Maharta, I Dewa Putu Nyenen, "Pengaruh Remediasi Terhadap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X", (Pendidikan Fisika FKIP Unila) hal 80

penyebab seperti yang dipaparkan di atas, yaitu pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki, desain informasi yang telah terbentuk di otaknya, mengartikan apa yang masuk ke dalam pikiran, perbedaan apa yang disimpan di dalam otak.

## 2. Miskonsepsi

### a. Pengertian Miskonsepsi

Miskonsepsi adalah konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang diakui oleh para ahli. Beberapa analis suka menggunakan sebutan ini untuk menunjukkan keaktifan dan peran siswa mengembangkan wawasan mereka.<sup>12</sup> Miskonsepsi terjadi ketika siswa berada pada proses saat mengembangkan pengetahuan dan wawasan mereka. Ketika proses belajar itu terjadi setiap siswa menangkap konsep dengan berbeda-beda, ada yang menangkap konsep dengan benar dan ada juga yang menangkap konsep dengan salah yang dinamakan miskonsepsi.

Konsep awal yang dimiliki siswa sebelum dimulai proses belajar mengajar dinamakan prakonsepsi. Prakonsepsi dipengaruhi oleh pengalaman langsung, pengalaman berpikir, pengalaman fisik dan emosional dalam siklus sosial. Prakonsepsi yang dibawa siswa ke dalam kelas pasti berbeda. Menurut sains, beberapa stereotip siswa benar, tetapi ada juga stereotip yang salah berdasarkan sains yang dipelajari di sekolah. Bagi seorang anak yang memiliki

---

<sup>12</sup> Dewi Ayu Ismanto Putri, *Miskonsepsi Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Kelas IV di SDN 1 Pageraji*, (FKIP UMP: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2016) hal. 6

prasangka berdasarkan ilmu yang dipelajari di kelas, maka ia tidak akan mengalami kesulitan dalam pelajaran, tetapi jika sebaliknya, ia akan mengalami kesulitan belajar. Dalam hal ini, bantuan guru diperlukan untuk membimbing prakonsepsi siswa.

Miskonsepsi atau salah tafsir adalah penjelasan yang tidak benar dan pemikiran yang tidak cocok dengan para ahli. Miskonsepsi secara rinci mungkin pemahaman konsep yang tidak akurat, penguasaan konsep yang salah, kesalahan klasifikasi contoh penerapan konsep, makna konsep yang berbeda, dan hubungan hierarki konsep yang salah.<sup>13</sup> Dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi yaitu persepsi yang tidak cocok dengan pengertian dari ahli.

#### b. Penyebab Miskonsepsi

Hal yang menjadikan timbulnya miskonsepsi kimia bisa dibagi menjadi lima faktor utama, yaitu berasal dari siswa, guru, buku, konteks, dan cara mengajar.<sup>14</sup>

##### a) Siswa

- Konsep Awal Siswa

Sebelum siswa dan guru masuk ke kelas, siswa memiliki gambaran awal tentang materi. Konsep awal ini seringkali mengandung kesalahpahaman yang mempengaruhi materi selanjutnya.

---

<sup>13</sup> Ibid hal 8

<sup>14</sup> ibid hal 8

- **Pemikiran Asosiatif Siswa**

Pemikiran asosiatif adalah penalaran bahwa siswa memperlakukan setiap konsep sama dengan konsep lainnya.

- **Pemikiran Humanistik**

Pemikiran humanistik adalah pemikiran bahwa melihat sesuatu menurut sudut pandang manusia.

- **Reasoning yang Salah**

Reasoning atau pemikiran yang tidak benar bisa terjadi karena alasan yang tidak akurat dalam menyimpulkan, sehingga terjadi miskonsepsi.

- **Intuisi yang Salah**

Intuisi adalah naluri yang ada dalam diri seseorang, yang tiba-tiba memicu pendapat atau pemikirannya tentang sesuatu sebelum meneliti sesuatu secara objektif.

- **Tahapan Perkembangan Kognitif Siswa**

Perkembangan kognitif siswa yang tidak sesuai dengan materi yang dibicarakan dapat menyebabkan miskonsepsi siswa.

- **Kemampuan Siswa**

Kemampuan siswa juga berdampak pada miskonsepsi siswa. Siswa yang kurang siap memahami kimia sering mengalami kesulitan menerima konsep yang benar dalam pelajaran sehingga terjadilah miskonsepsi.

b) Guru

Miskonsepsi siswa dapat terjadi dari miskonsepsi yang dibawa oleh pengajar. Pengajar yang tidak menguasai materi kimia sesuai dengan yang dipaparkan para ahli akan membuat siswa mendapatkan miskonsepsi. Terlebih bagi guru sekolah dasar yang menjadi dasar awal materi kimia supaya menjelaskan konsep kimia secara benar.

c) Buku

Buku teks juga menjadi penyebab kesalahpahaman. Dari bahasa yang sulit atau karena interpretasi yang salah. Banyak siswa yang salah paham karena tidak tahu cara membaca dan mempelajari buku kimia.

d) Konteks

Kesalahan siswa dapat terjadi karena kerancuan dalam bahasa yang digunakan, karena bahasa sehari-hari berbeda dengan bahasa ilmiah. Siswa membutuhkan penjelasan yang tepat dan contoh yang tepat untuk membantu siswa.

e) Metode Mengajar

Metode atau strategi mengajar yang digunakan oleh guru juga bisa menimbulkan miskonsepsi siswa. Guru perlu kritis dengan metode yang digunakan dan tidak membatasi diri dengan satu metode pembelajaran saja.

c. Mendeteksi Miskonsepsi

Beberapa alat deteksi yang sering di gunakan oleh ilmuan dan pendidik dalam mendeteksi miskonsepsi yaitu peta konsep, tes multiple choice dengan reasoning terbuka dan wawancara diagnostik. Cara identifikasi menggunakan peta konsep dengan melihat hubungan antara konsep-konsep dan pemikiran dasar dengan susunan hierarki. Sementara menggunakan tes multiple choice dengan reasoning terbuka, siswa akan menjawab beberapa soal dan memberi alasan atas jawaban yang di pilih. Wawancara sering digunakan untuk melengkapi data hasil tes multiple choice. Berdasarkan jawaban saat wawancara berlangsung akan terlihat miskonsepsi siswa dan faktor penyebabnya.

#### d. Miskonsepsi Pada Materi Struktur Atom

Struktur atom dipelajari pada kelas sepuluh sekolah menengah atas. Struktur atom merupakan materi yang penting diajarkan di sekolah. Struktur atom menjadi dasar bagi pengembangan ilmu kimia lainnya seperti sistem periodik unsur, ikatan kimia dan lain-lain. Konsep struktur atom biasanya dianggap abstrak, yang sulit dipahami oleh siswa oleh sebab itu materi struktur atom juga dapat melahirkan miskonsepsi atau kesalahan pemahaman konsep.

Dalam beberapa penelitian terdahulu di ketahui bahwa miskonsepsi yang terjadi pada materi struktur atom yaitu,

1. Siswa beranggapan bahwa: (1) muatan inti efektif kepada elektron di kulit dalam tidak dipengaruhi oleh keberadaan

elektron lain di kulit luar, (2) besarnya tingkat energi orbital sebanding dengan gaya tarik inti yang dibutuhkan supaya elektron tetap berada pada tempatnya, (3) tingkat energi orbital tidak dipengaruhi oleh muatan inti, (4) ukuran orbital tidak dipengaruhi oleh tingkat energi orbital, (5) atom tersusun atas kulit-kulit dan orbital berada pada kulit, dan (6) atom logam memuai ketika dipanaskan dan menyusut ketika didinginkan.

2. Siswa yang memiliki miskonsepsi tentang materi proton, elektron dan neutron menyatakan jumlah neutron setara dengan jumlah proton. Konsep yang tepat yaitu jumlah proton dan elektronnya setara namun jumlah neutron berbeda.
3. Siswa yang memiliki miskonsepsi tentang materi konfigurasi elektron menyatakan bahwa konfigurasi elektron adalah 2, 8, 2, 8. Konsep yang tepat dari konfigurasi elektron adalah 2, 8, 18 dan seterusnya.
4. Soal pengisian elektron, menurut Aufbau, siswa yang selama ini salah paham meyakini bahwa proses pengisian elektron dimulai dari subkulit berenergi tinggi hingga penuh, kemudian pengisian elektron di subkulit bawah.
5. Untuk menentukan elektron valensi suatu unsur, siswa yang salah memahami konsep berpikir bahwa jika jumlah elektron

valensi suatu unsur pada lapisan ketiga adalah 7, nomor atomnya adalah 17, dan diuraikan menjadi 2, 8, 7, dan 3.

### 3. Tes Diagnostik Three-tier Multiple Choice

Tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat (Three-tier) adalah tes yang digunakan untuk mengidentifikasi, mendeteksi, mengkonfirmasi, dan mengukur kesalahpahaman siswa. Tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat ialah pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat. Pengembangan tersebut terdapat pada ditambahkan tingkat keyakinan atau kepastian dari siswa saat memilih jawaban dan alasan yang diujikan.<sup>15</sup> Pada tingkat satu mengandung pertanyaan pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban (empat jawaban pengecoh dan satu jawaban benar). Tingkat dua mengandung pertanyaan alasan siswa ketika menjawab pertanyaan pada tingkat pertama. Tingkat tiga mengandung pertanyaan dari tingkat kepastian siswa ketika memilih jawaban dan alasan pada tingkat pertama dan tingkat kedua.

### 4. Certainty of Responses Index (CRI)

*Certainty of Response Index* (CRI) merupakan metode untuk mengukur tingkat kepastian siswa tentang materi yang telah diberikan oleh pendidik.<sup>16</sup> Dalam memanfaatkan metode CRI ini menggunakan skala kepastian untuk menjawab soal. Skala yang digunakan pada CRI

---

<sup>15</sup> Syarifatul Mubarak dkk, "Pengembangan tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI" dalam *Journal of Innovative Science education*, vol. 5 no. 2 (2016) hal.102

<sup>16</sup> Saleem Hasan dkk, "Misconceptions and the Certainty of Response Index" dalam *Phys. Educat*, vol. 34 no.5, (1999) hal. 294

yaitu 0 sampai 5, dan diberikan bersama dengan jawaban soal. Jika CRI rendah menandakan siswa tidak yakin ketika menjawab pertanyaan yang diberikan. Sebaliknya ketika CRI tinggi itu menunjukkan siswa yakin ketika menjawab suatu pertanyaan.<sup>17</sup> Jadi jika CRI tinggi disertai jawaban yang dijawab benar, maka siswa tersebut memiliki kebenaran konsep yang baik.

Teknik CRI tidak hanya bisa untuk menganalisis miskonsepsi yang terjadi kepada siswa, tetapi juga bisa membedakan siswa yang tahu konsep dan siswa yang tidak tahu konsep, hanya dengan melihat jawaban dan skala keyakinan yang diberikan. Untuk jawaban benar dengan CRI rendah menandakan bahwa siswa tidak tahu konsep, dan jawaban benar dengan CRI tinggi menunjukkan bahwa penguasaan konsep siswa tinggi. Jawaban tidak benar dengan CRI rendah menandakan bahwa siswa tidak tahu konsep, sementara jawaban salah dengan CRI tinggi menunjukkan sudah terjadi miskonsepsi pada siswa.<sup>18</sup> Jadi dapat disimpulkan bahwa 4 kombinasi jawaban dengan teknik CRI ini yaitu (1) jawaban benar dan CRI rendah adalah tahu konsep (2) jawaban benar dan CRI tinggi adalah tahu konsep (3) jawaban salah dan CRI rendah adalah tidak tahu konsep (4) jawaban salah dan CRI tinggi adalah miskonsepsi.

## 5. Struktur Atom

---

<sup>17</sup>Rosi Nuramanah, *Penggunaan Metode Certainty Of Response Index (CRI) Untuk Menganalisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Mata Diklat Perekayasaan Sistemantena Di SMKN 4 Bandung*, (Universitas Pendidikan Indonesia: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2017) hal. 7

<sup>18</sup>Siti Ulfah, Harina Fitriyani, "*Certainty Of Response Index (CRI): Miskonsepsi.....*", hal. 343

Struktur atom adalah satuan dasar materi yang terdiri dari inti atom dan elektron yang memiliki muatan negatif yang mengelilinginya. Inti atom didalamnya berisi campuran proton yang memiliki muatan positif dan neutron yang memiliki muatan netral (terkecuali pada Hidrogen-1 yang tidak memiliki neutron).

Materi struktur atom merupakan salah satu pembelajaran dalam kimia yang diajarkan pada siswa sekolah menengah atas di tingkat pertama. Tujuan kurikulum pada mata pelajaran kimia termasuk struktur atom mencakup empat kompetensi, yaitu (1) kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan/atau ekstrakurikuler.

Rumusan kompetensi sikap spiritual yaitu, “Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya”. Adapun rumusan kompetensi sikap sosial yaitu, “Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*), yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik. Penumbuhan

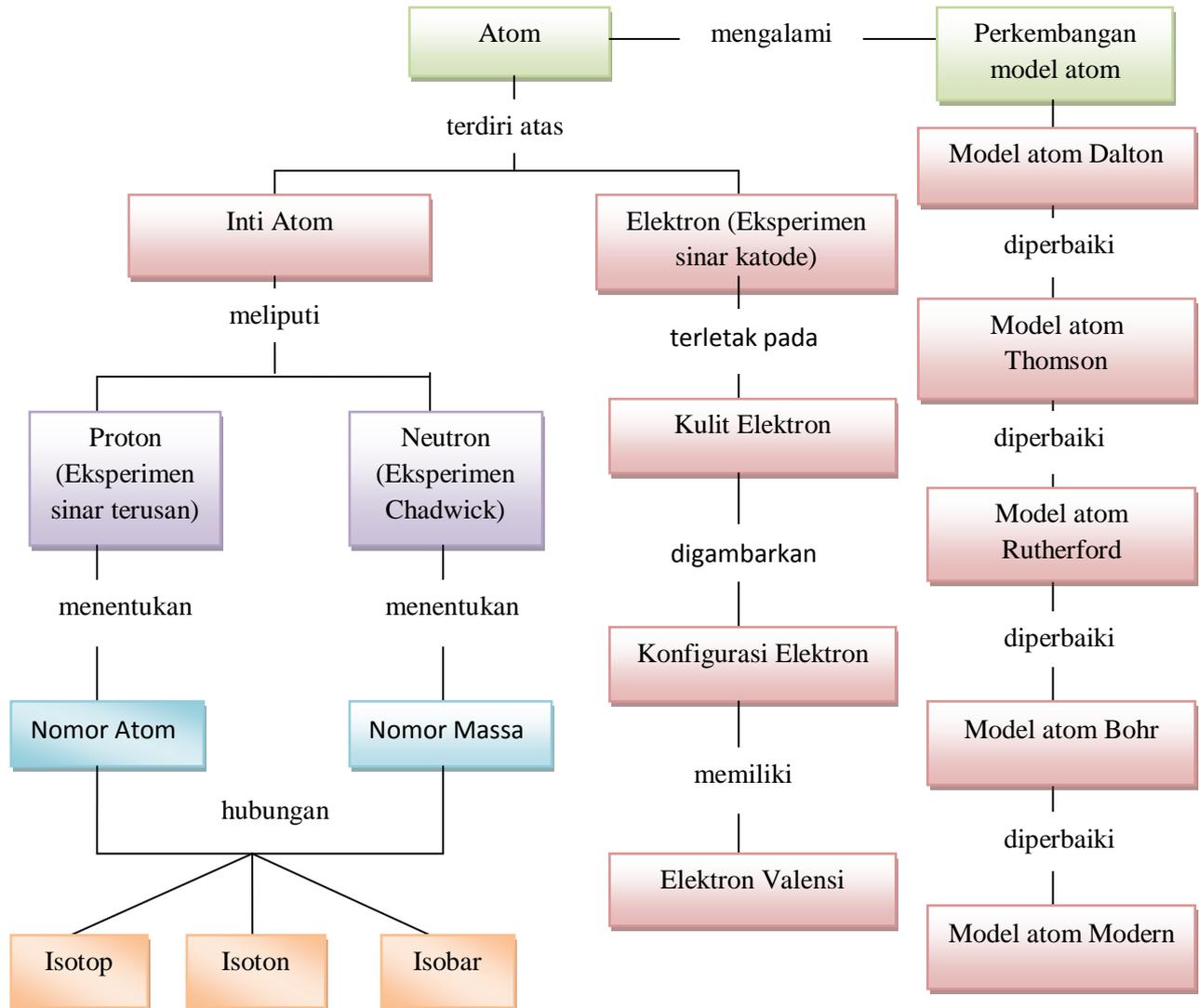
dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut. Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan dirumuskan sebagai berikut ini.<sup>19</sup>

Tabel 2.1 Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan

Kompetensi Inti (Pengetahuan)	Kompetensi Inti (Keterampilan)
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya	4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan
Kompetensi Dasar	Kompetensi Dasar
3.2 Menganalisis perkembangan model atom dari model atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Mekanika Gelombang	4.2 Menjelaskan fenomena alam atau hasil percobaan menggunakan model atom

<sup>19</sup> Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan no 37, (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2018) hal 70

Peta konsep materi struktur atom dapat dilihat di bawah ini:



a. Perkembangan Teori Atom

Ahli filsafat dari Yunani yang bernama Leucippus (460 - 370 SM) mengemukakan pendapatnya bahwa menurutnya butiran-butiran berukuran kecil merupakan penyusun dari materi. Democritus mengembangkan pendapat dari Leucippus, menurutnya partikel-partikel yang sudah tidak dapat dibagi lagi itulah penyusun materi dan partikel tersebut dikenal dengan sebutan atom. Plato dan Aristoteles pada masa yang sama bertentangan dengan pemikiran Democritus, dimana tidak ada yang terbagi. Plato dan Aristoteles mengemukakan bahwa tidak ada benda yang tak terbagi, sehingga apabila suatu benda dibagi maka akan dapat terbagi terus menerus sampai terhingga.

Tahun 1642 – 1727 Isac Newton mengemukakan dukungannya tentang atom. Antoine Laurent Lavoisier (1743 – 1794), seorang kimiawan asal Perancis menemukan bahwa di dalam reaksi kimia massa zat-zat sebelum dan sesudah reaksi sama yang dikenal dengan Hukum Kekekalan Massa. Tahun 1799 Joseph Proust menemukan Hukum Perbandingan Tetap yang menyatakan bahwa perbandingan unsur-unsur dalam suatu senyawa adalah tetap.

b. Teori Atom Dalton

Pada tahun 1803 John Dalton mengemukakan teori mengenai atom. Teori itu di kemukakan berdasarkan pengukuran kuantitatif dari reaksi kimia. Teori atom dalton dinyatakan dengan postulat berikut:<sup>20</sup>

- a) Materi terbentuk dari gabungan partikel berukuran kecil yang sudah tidak dapat dibagi lagi. Partikel tersebut dinamakan atom.
- b) Atom-atom dari sebuah unsur identik dalam banyak hal, baik volume, bentuk, maupun massanya dan berbeda dengan atom-atom penyusun unsur lain.
- c) Dalam reaksi kimia, terjadi penggabungan atau pemisahan atom. Selanjutnya, atom-atom itu ditata ulang sehingga membentuk komposisi tertentu.
- d) Atom mampu berkelompok dengan atom lain untuk menciptakan suatu molekul dengan angka perbandingan bulat dan sederhana.



Gambar 2.1 Model Atom Dalton

Sumber: Irwandy. (2014). [Model atom Dalton]

---

<sup>20</sup> Endang Susilowati dan Tarti Hanjani, *Kimia untuk Kelas X SMA dan MA*, (Solo: PT Wangsa Jatra Lestari, 2013) hal. 35

Pada penelitian miskonsepsi terdahulu terjadi miskonsepsi dalam teori atom Dalton. Miskonsepsi terjadi pada konsep atom pada unsur yang sama sifatnya adalah identik. Siswa menganggap sifat unsur sama hanya dilihat dari ukuran partikelnya saja, tidak dilihat juga dari sifat yang lain seperti warna dari partikel tersebut.

c. Penemuan Partikel Elektron

Penelitian tentang arus listrik pada gas bertekanan rendah yang diberi tegangan tinggi adalah awal mulanya ditemukan elektron. Pada tahun 1855 sebuah alat yang bernama pompa merkuri berhasil dirancang Heinrich Geissler. Pompa merkuri yang dirancang Heinrich Geissler tersebut dapat digunakan untuk menghasilkan gas bertekanan rendah dalam tabung gelas yang disebut tabung Geissler.

Tahun 1859, dilakukan percobaan elektrolisis gas oleh Julius Pucker menggunakan tabung Geissler. Pada tahun 1876 Eugen Goldstein menggunakan teknik yang sama dengan Plucker yaitu percobaan elektrolisis gas. Pada percobaan itu Goldstein mengamati sinar yang di hasilkan dari katode dan menamakannya sinar katode. Seorang ahli bernama William Crookes pada tahun 1880 memastikan keberadaan sinar katode dengan memodifikasi tabung Geissler yang dikenal sebagai tabung Crookes.

Pada tahun 1891, George Johnston Stoney berpendapat bahwa sinar katode adalah partikel dan dinamakan sebagai elektron. Tahun 1897 Joseph John Thomson berhasil menunjukkan bahwa sinar katode sebenarnya merupakan berkas partikel. Thomson menggunakan tabung sinar katode khusus dan meletakkan medan listrik dan medan magnet untuk melakukan pengukuran kuantitatif sinar katode. Thomson dapat menentukan perbandingan muatan terhadap massa ( $e/m$ ) dari partikel sinar katoda sebesar  $1,76 \times 10^8 \text{ C g}^{-1}$ .

d. Percobaan Tetes Minyak Milikan

Pada tahun 1909 Robert Andrews milikan menemukan nilai  $e$  dan  $m$ . Percobaan yang dilakukannya di kenal dengan percobaan tetes Milikan. Milikan menemukan bahwa tetes-tetes minyak selalu merupakan kelipatan bulat dari suatu muatan tertentu yaitu  $1,602 \times 10^{-19}$  coulomb dan Milikan menyimpulkan bahwa muatan tersebut adalah muatan dari satu elektron.<sup>21</sup> Maka massa elektron dapat di hitung sebagai berikut:

$$\text{Thomson : } e/m = 1,76 \times 10^8 \text{ C gram}^{-1}$$

$$\text{Milikan : } e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\text{Massa elektron, } m = 9,11 \times 10^{-28} \text{ gram} = 0,0005858$$

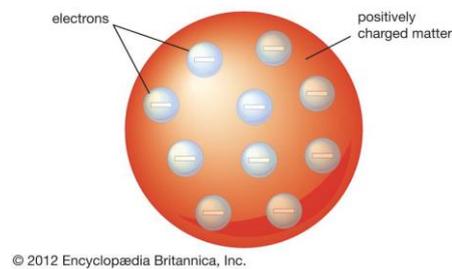
sma

---

<sup>21</sup>Ibid., hal 36

e. Model Atom Thomson

Thomson mengemukakan teori atom berdasarkan atas eksperimennya yang berhasil menemukan elektron. Pada saat itu Thomson merasa perlu untuk membuat teori atom yang baru dikarenakan teori atom yang dikemukakan oleh Dalton tidak melibatkan muatan listrik. Menurut Thomson, atom harus memuat elektron sebab atom bersifat netral maka dalam atom harus memiliki muatan negatif dalam jumlah yang sama. Oleh karena itu, teori atom menurut Thomson yaitu atom tersusun atas materi bermuatan positif yang di dalamnya tersebar elektron seperti roti kismis.<sup>22</sup>



Gambar 2.2 Model Atom Thomson

Sumber: Britannica.(2012). [Thomson atomic model]

Kelemahan teori atom menurut Thomson adalah Thomson tidak sanggup menjelaskan susunan muatan positif dan negatif dalam bola atom tersebut. Kelemahan itu disempurnakan oleh teori atom Rutherford.

---

<sup>22</sup> Ibid., hlm 36

Pada teori atom Thomson dalam penelitian miskonsepsi terdahulu didapat bahwa siswa hanya fokus dengan elektron yang tersebar seperti roti kismis sehingga tidak memperhatikan bentuk atomnya yang seperti bola pejal. Siswa juga masih beranggapan bahwa atom yang bersifat netral adalah atom dengan elektron, tidak memperhatikan penyebaran dari elektronnya. Sehingga penggambarannya elektron dalam atom tersebar tidak merata melainkan hanya pada sisi tertentu.

f. Penemuan Partikel Proton

Eugene Goldstein (1886) mengisyaratkan adanya muatan positif dalam atom. Goldstein menggunakan tabung sinar katoda dimana plat katoda telah di lubangi. Ketika sinar katoda merambat menuju anoda terlihat adanya sinar lain bergerak berlawanan melewati lubang pada plat anode dan di simpulkan bahwa sinar tersebut bermuatan positif.

Tahun 1906, Ernest Rutherford menggunakan spektrometer massa untuk menunjukkan keberadaan partikel bermuatan positif tersebut. Elektron jika dialihkan dari atom, maka akan didapatkan partikel yang mempunyai muatan positif. Rutherford mendapati bahwa atom hidrogen menghasilkan partikel bermuatan negatif yang paling ringan.

Tahun 1919 partikel bermuatan positif dari atom hidrogen diberi nama proton dengan massa 1 sma.<sup>23</sup>

g. Model Atom Rutherford

Pada tahun 1909, Ernest Rutherford dan dua muridnya yang bernama Hans Geiger dan Ernest Marsden melakukan serangkaian percobaan untuk mengetahui struktur atom. Percobaan itu mereka lakukan dengan menembakkan partikel alfa dengan energi tinggi pada lempengan logam yang tipis. Mula-mula logam yang digunakan adalah emas. Dari percobaan tersebut, mereka mendapatkan hasil bahwa sebagian besar partikel alfa diteruskan tanpa mengalami pembelokan yang berarti. Seolah-olah partikel alfa melewati ruangan kosong. Namun jika diperhatikan secara saksama, ternyata ada sebagian kecil partikel alfa yang dibelokkan. Bahkan ada yang di pantulkan.<sup>24</sup>

Teori atom Rutherford bisa dijelaskan sebagai berikut:<sup>25</sup>

- a) Sebagian besar atom terdiri atas ruang hampa. Hal itu didasarkan pada hasil percobaannya, yaitu sebagian besar partikel alfa diteruskan ketika dilewatkan pada lempeng emas tipis.

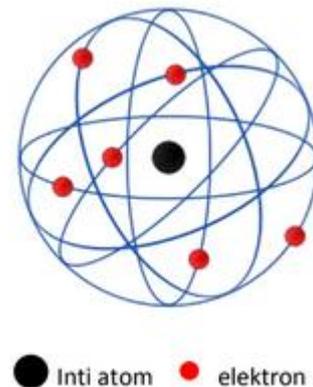
---

<sup>23</sup> Ibid., hal 36

<sup>24</sup> Ibid., hal. 37

<sup>25</sup> Ibid., hal. 38

- b) Partikel yang mengalami pembelokan adalah partikel alfa yang mendekati inti atom. Hal itu disebabkan partikel-duanya bermuatan positif.
- c) Partikel yang di pantulkan adalah partikel alfa yang menabrak inti atom.



Gambar 2.3 Model Atom Rutherford

Sumber: Irwandy. (2014). [Model atom Rutherford]

Miskonsepsi terjadi pada materi teori atom Rutherford dalam konsep terkait sifat partikel dari suatu atom yang bersifat netral. Pengajaran Kimia selama ini belum menjelaskan secara rinci tentang penemuan teori atom melainkan hanya fokus kepada teori yang telah dikemukakan sehingga siswa hanya menghafalkan saja. Akibatnya beberapa siswa masih belum dapat menganalisis konsep dengan baik dan benar.

#### h. Penemuan Partikel Neutron

Tahun 1920, ahli fisika dari Amerika bernama William Draper Hakins menduga bahwa ada partikel dalam inti atom selain proton. Partikel tersebut tidak memiliki muatan dan di namakan neutron namun karena partikel neutron tidak bermuatan maka sulit di buktikan keberadaannya. Pada tahun 1932 James Chadwick berhasil membuktikan keberadaan partikel neutron.

i. Teori Atom Niels Bohr dan Teori Atom Modern

a) Teori atom Niels Bohr

Ilmuan yang bernama Niels Bohr pada tahun 1913 berusaha membenahi teori atom yang dikemukakan oleh Rutherford. Bohr membenahi dengan cara menggabungkan teori atom Rutherford dengan hipotesis Planck mengenai mekanika kuantum. Teori atom Bohr didasarkan atas observasinya terhadap spektrum atom.

Bohr mengemukakan empat postulat berdasarkan pengamatannya. Ke empat postulat itu sebagai berikut.<sup>26</sup>

- 1) Elektron mengelilingi inti atom pada orbit tertentu. Orbit ini merupakan lintasan gerak stasioner elektron mengelilingi inti dan berjarak tertentu dari inti. Lintasan yang boleh dipakai oleh elektron di beri

---

<sup>26</sup> Ibid., hal. 39

nomor 1, 2, 3,... Bilangan yang menyatakan lintasan elektron itu menyatakan kulit atom.

- 2) Selama berada dalam lintasannya, energi elektron tetap sehingga tidak ada energi yang diserap dan dipancarkan.
- 3) Elektron hanya dapat berpindah dari satu lintasan stasioner ke lintasan stasioner lainnya dengan menyerap atau memancarkan energi sesuai dengan persamaan Planck, yaitu  $\Delta E = h\nu$

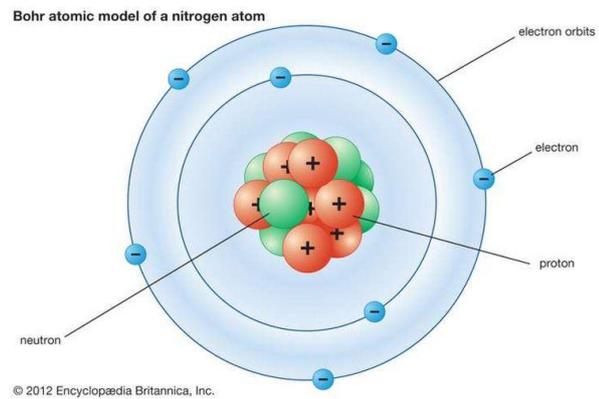
$\Delta E =$  energi (J)

$h =$  konstanta Planck  $6,63 \times 10^{-34}$  J s

$\nu =$  frekuensi (Hertz atau  $s^{-1}$ )

- 4) Lintasan stasioner elektron yang diperbolehkan memiliki momentum sudut kelipatan dari  $\frac{h}{2\pi}$ , ( $\pi = 3,14$ )

Teori atom Bohr sukses di terapkan untuk atom hidrogen, akan tetapi tidak berhasil pada atom-atom yang lainnya. Selanjutnya eksistensi dari elektron dalam atom diterangkan menggunakan teori mekanika kuantum.



Gambar 2.4 Model Atom Bohr

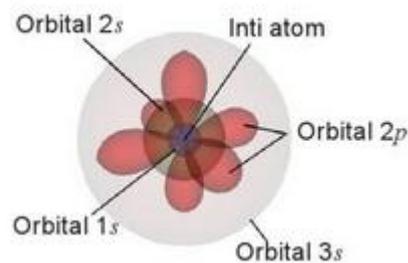
Sumber: Britannica.(2012). [Bohr Atomic Model]

Miskonsepsi terjadi pada materi teori atom bohr yaitu pada konsep perpindahan elektron. Pada penelitian terdahulu menunjukkan bahwa terdapat siswa yang belum dapat menggambarkan perpindahan partikel elektron di dalam atom. Siswa menganggap jika perpindahan elektron hanya dapat terjadi pada kulit yang sama yaitu hanya berpindah sisi saja.

#### b) Teori Atom Modern

Teori atom Modern atau bisa di sebut teori atom mekanika kuantum berakar pada hipotesis yang dikemukakan oleh Prince Louis de Broglie pada tahun 1924 dan Werner Heisenberg pada tahun 1927. Menurut de Broglie, cahaya dapat berperilaku sebagai materi dan dapat berperilaku sebagai gelombang. Adapun menurut Heisenberg, tidak mungkin menentukan kecepatan dan

posisi elektron secara bersamaan, tetapi yang dapat ditentukan hanyalah kebolehjadian (probabilitas) menemukan elektron pada jarak tertentu dari inti. Prinsip ini dikenal sebagai prinsip ketidakpastian Heisenberg.<sup>27</sup>



Gambar 2.5 Model Atom Mekanika Kuantum

sumber: Parning, Tofan dan Simanullang. (2010). [model atom modern]

Miskonsepsi yang terjadi pada materi teori atom mekanika kuantum pada penelitian terdahulu yaitu pada konsep kebolehjadian letak elektron dalam suatu atom.

#### c) Susunan Atom

- Nomor Atom

Jumlah partikel positif atau yang dikenal dengan proton dalam atom disebut nomor atom atau nomor proton.

Atom akan memiliki sifat netral jika jumlah elektron sama dengan jumlah proton.

Nomor atom = Jumlah proton = Jumlah elektron

---

<sup>27</sup> Ibid., hal. 40

- Nomor Massa

Jumlah proton dengan neutron dalam suatu atom disebut nomor massa. Proton dan neutron mempunyai massa yang sama yaitu masing-masing 1 sma.

Nomor massa = Jumlah proton + Jumlah neutron

- Notasi Susunan Atom

Notasi susunan atom yaitu sebagai berikut:



X = lambang atom / unsur

Z = nomor atom

A = nomor massa

- Isotop, Isoton, Isobar

Isotop adalah atom-atom dari unsur yang sama tetapi memiliki massa yang berbeda. Sedangkan isoton atom dari unsur yang berbeda tetapi mempunyai neutron yang sama. Isobar adalah atom dari unsur yang berbeda tetapi mempunyai nomor massa sama.

d) Massa Atom dan Massa Atom Relatif

Massa atom relatif adalah perbandingan massa antara atom yang satu terhadap atom yang lainnya. Massa pembanding yang telah disepakati yaitu  $\frac{1}{12}$  dari massa 1 atom C-12.

e) Konfigurasi Elektron

- Menulis Konfigurasi Elektron

Teori atom Niels Bohr menyatakan bahwa elektron terletak di kulit atom. Kulit yang paling dekat dengan inti adalah kulit K yang dapat menampung 2 elektron. Kulit kedua L dapat menampung 8 elektron, dan seterusnya. Semakin besar nomor kulitnya, semakin banyak elektronnya. Jumlah maksimum elektron di setiap kulit ditentukan oleh rumus  $2n^2$  ( $n$  = jumlah kulit).

Terdapat kesalahpahaman dalam materi konfigurasi elektron, yaitu siswa beranggapan bahwa konfigurasi elektron adalah 2, 8, 2, dan 8. Konsep konfigurasi elektron yang benar adalah 2, 8, 18, dst.

- Elektron Valensi

Elektron valensi adalah elektron yang terdapat pada kulit terluar suatu atom.

## **B. Penelitian Terdahulu**

Penelitian sebelumnya merupakan salah satu bahan referensi penulis ketika melakukan penelitian, sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam penelitian yang sedang berlangsung. Dilihat dari penelitian sebelumnya, penulis belum menemukan penelitian dengan nama yang sama dengan topik penelitian penulis.

Berikut merupakan beberapa jurnal terkait penelitian terdahulu:

<b>Nama peneliti</b>	Rivya Tamungku, Djefry Tani, dan Jeanne Tuerah (2019)
<b>Judul Penelitian</b>	Analisis Miskonsepsi Siswa dengan Menggunakan Tes Diagnostik Two-Tier Multiple Choice pada Materi Struktur Atom di SMA Negeri 1 Remboken
<b>Metode</b>	Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Instrumen yang digunakan adalah tes diagnostik two-tier multiple choice. Soal instrumen yang digunakan sebanyak 20 soal.
<b>Hasil Penelitian</b>	Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa siswa yang memahami konsep 82,75%, dan siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 11,25% sedangkan siswa yang tidak paham konsep sebesar 6% pada materi Struktur Atom.
<b>Perbedaan</b>	Dalam penelitian saya mengukur tingkat miskonsepsi menggunakan tes diagnostik three tier multiple choice berbantuan CRI sedangkan pada penelitian Rivya Tamungku dkk menggunakan two tier multiple choice

<b>Nama peneliti</b>	Qurrota A'yun, Harjito, dan Murbangun Nuswowati (2018)
<b>Judul Penelitian</b>	Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostic Multiple Choice Berbantuan CRI (Certainty Of Response Index)
<b>Metode</b>	Subjek dalam penelitian ini adalah X MIA 1, dan sampel ditentukan dengan teknik purposive sampling. Sampel ditentukan berdasarkan pertimbangan tertentu, di antaranya kategori X MIA 1 merupakan kategori unggul dengan rata-rata prestasi belajar tertinggi. Metode yang digunakan adalah deskriptif analisis dan desain, yang dilengkapi dengan data berupa persentase kesalahan pemahaman siswa pada setiap subkonsep. Sumber data dalam penelitian ini adalah sumber data utama (primer). Instrumen penelitian berbentuk tes <i>diagnostic multiple choice</i> dengan <i>certainty of response index</i> sebanyak 14 butir soal.
<b>Hasil Penelitian</b>	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 37,03% siswa mengetahui konsep, 28,91% siswa tidak mengetahui konsep, dan 34,06% siswa salah paham. Teori atom Thomson, teori atom Rutherford, teori atom Bohr, teori atom mekanika gelombang menyumbang miskonsepsi 24,85%; 27,27%, 45,45%, 39,39% dan 33,33%. Tingkat kesalahpahaman tertinggi dalam konsep teori atom Rutherford adalah 45,45%.

<b>Perbedaan</b>	Penelitian ini menggunakan instrumen tes diagnostik two tier sedangkan di penelitian saya menggunakan tes diagnostik three tier.
------------------	--

<b>Nama peneliti</b>	Nike Kusuma Wardani, Prayitno, dan Fauziatul Fajaroh (2016)
<b>Judul Penelitian</b>	Studi Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi Calon Guru Kimia Pada Topik Struktur Atom Menggunakan Instrumen Diagnostik Two-Tier
<b>Metode</b>	Jenis penelitian dalam penelitian ini adalah deskriptif. Sampel sebanyak 82 mahasiswa tahun ketiga pendidikan kimia Universitas Negeri Malang. Instrumen dalam penelitian ini yaitu instrumen diagnostik two-tier. Sebelum digunakan instrumen penelitian di uji validitas, taraf kesukaran dan daya beda.
<b>Hasil Penelitian</b>	Siswa yang miskonsepsi beranggapan bahwa: (1) muatan inti efektif kepada elektron di kulit dalam tidak dipengaruhi oleh keberadaan elektron lain di kulit luar, (2) besarnya tingkat energi orbital sebanding dengan gaya tarik inti yang dibutuhkan supaya elektron tetap berada pada tempatnya, (3) tingkat energi orbital tidak dipengaruhi oleh muatan inti, (4) ukuran orbital tidak dipengaruhi oleh tingkat energi orbital, (5) atom tersusun atas kulit-kulit dan orbital berada pada kulit, dan (6) atom logam memuai ketika dipanaskan dan menyusut ketika didinginkan.
<b>Perbedaan</b>	Perbedaan dengan penelitian saya terletak pada sampel penelitian, di penelitian saya menggunakan sampel siswa kelas 10 sedangkan pada penelitian ini menggunakan sampel mahasiswa.

<b>Nama peneliti</b>	Syarifatul Mubarak, Endang Susilaningsih, Edy Cahyono (2016)
<b>Judul Penelitian</b>	Pengembangan tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI
<b>Metode</b>	Penelitian ini merupakan penelitian R&D (Research and Development) dengan model 4D dan tidak menggunakan tahap diseminasi. Produk yang dihasilkan adalah instrumen uji diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Metode pengumpulan data adalah dokumentasi, wawancara, angket dan tes. Melakukan wawancara dengan guru untuk memahami pandangan guru tentang pengembangan tes

	diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Dua angket dibagikan kepada siswa, yaitu angket evaluasi dan angket respon.
<b>Hasil Penelitian</b>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan sudah baik dan efektif. Penelitian ini mengungkapkan 166 kesalahpahaman kombinasi yang dialami siswa pada materi larutan asam basa. Kesalahpahaman siswa tertinggi yang diperoleh dalam penelitian ini berkaitan dengan konsep hidrolisis garam, 42,07% siswa didiagnosis salah paham, sehingga ditemukan sembilan pola jawaban yang menunjukkan kesalahpahaman.
<b>Perbedaan</b>	Di penelitian saya meneliti pada materi struktur atom sedangkan di penelitian ini adalah asam basa

<b>Nama peneliti</b>	J. R. Ballester Perez, M. E. Ballester Perez, M. L. Calatayud, R. Garcia-Lopera, J. V. Sabater Montesinos, dan E. Trilles Gil (2017)
<b>Judul Penelitian</b>	Student's Misconception on Chemical Bonding: A Comparative Study between High School and First Year University Students
<b>Metode</b>	<p>Instrumen yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu soal pilihan ganda dan instrumen soal diagnostik two tier multiple choice. Soal yang digunakan sebanyak 15 soal; 4 soal pilihan ganda dan 11 soal two tier multiple choice.</p> <p>Sampel yang digunakan yaitu 79 siswa sekolah menengah (17-18 tahun) dari enam sekolah menengah yang berbeda di Valencia (Spanyol) dan 99 mahasiswa sarjana tahun pertama di bidang kimia dan farmasi di Universitas Valencia (19-20 tahun)</p>
<b>Hasil Penelitian</b>	Berdasarkan hasil yang diperoleh, miskonsepsi utama yang terjadi adalah: untuk mengaitkan sifat makroskopik dengan partikel; prediksi titik didih yang salah; untuk memahami senyawa ionik yang dibentuk oleh molekul; salah memahami sifat ikatan hidrogen dan berasumsi bahwa ikatan tersebut terbentuk di setiap molekul yang mengandung hidrogen bersama-sama dengan nitrogen, oksigen atau fluor, terlepas dari apakah atom-atom hidrogen terikat langsung ke atom-atom ini atau tidak; mengacaukan geometri molekul dengan distribusi pasangan elektron di sekitar atom pusat; dan prediksi yang salah tentang polaritas molekul.
<b>Perbedaan</b>	Dalam penelitian ini meneliti miskonsepsi pada ikatan kimia sedangkan di penelitian saya meneliti struktur atom.

	Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu two tier multiple choice sedangkan pada penelitian saya menggunakan three tier multiple choice.
--	---

<b>Nama peneliti</b>	Malik Yakubi, Zulfadili, Latifah Hanum (2017)
<b>Judul Penelitian</b>	Menganalisis Tingkat Pemahaman Siswa pada Materi Ikatan Kimia Menggunakan Instrumen Penilaian Four-Tier Multiple Choice (Studi Kasus pada Siswa Kelas X SMA Negeri 4 Banda Aceh)
<b>Metode</b>	Jenis penelitian yang digunakan yaitu deskriptif, dengan pendekatan kuantitatif. Sampel yang digunakan kelas X IPA 2 sebanyak 31 orang dan 5 orang guru kimia tahun ajaran 2016/2017. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik random sampling. Tes yang digunakan berupa tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat four 15 butir soal dan angket tanggapan guru sebanyak 5 pertanyaan.
<b>Hasil Penelitian</b>	Hasil analisis menunjukkan bahwa presentase tingkat pemahaman siswa pada materi ikatan kimia yang dikategorikan memahami konsep sebanyak 43%, tidak paham konsep 27%, miskonsepsi 19%, dan error 11% serta tanggapan guru terhadap instrumen penilaian four tier multiple choice dalam menganalisis tingkat pemahaman siswa pada materi ikatan kimia di kategorikan baik sekali dengan presentase 92%.
<b>Perbedaan</b>	Pada penelitian ini menggunakan four tier multiple choice sedangkan pada penelitian saya menggunakan three tier multiple choice. Materi yang di teliti pada penelitian ini yaitu ikatan kimia sedangkan pada penelitian saya yaitu struktur atom.

<b>Nama peneliti</b>	Sabri Alpaydin (2017)
<b>Judul Penelitian</b>	Determining the Level of Understanding and Misconception of Science Teacher Candidates about the Concepts Related to Material and Its properties
<b>Metode</b>	Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu deskriptif. Teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner likers 3 poin. Sampel pada penelitian ini yaitu 260 calon guru IPA jenjang 1, 2, 3 dan 4 yang menempuh pendidikan di Universitas Necmettin Erbakan tahun ajaran 2015-2016. Analisa data menggunakan one-way ANOVA.

<b>Hasil Penelitian</b>	Hasil penelitian di peroleh bahwa calon guru IPA mengalami konsep yang salah pada tekanan atmosfer, hubungan antara material dan energi, definisi kimia dan senyawa kimia.
<b>Perbedaan</b>	Pada penelitian ini menggunakan kuesioner likers 3 poin untuk pengumpulan data sedangkan pada penelitian saya menggunakan three tier multiple choice. Sampel yang di teliti dalam penelitian ini yaitu calon guru IPA (mahasiswa jurusan IPA) sedangkan pada penelitian saya yaitu siswa kelas X IPA.

<b>Nama peneliti</b>	Sekar Rachmawati, Hadi Susanto, Fianti (2017)
<b>Judul Penelitian</b>	Penggunaan Metode CRI ( <i>Certainty Of Response Index</i> ) Berbantuan Soal PISA ( <i>Programme Of International Student Assesment</i> ) untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi IPA Materi Tata Surya
<b>Metode</b>	Penelitian ini merupakan penelitian survei. Pengambilan sampel menggunakan metode simple random sampling memperoleh kelas VII B dan VII C. Metode pengumpulan data adalah tes berbantuan PISA, survei kuesioner dan wawancara
<b>Hasil Penelitian</b>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kesalahpahaman konsep pasang surut adalah 34%, konsep rotasi bumi adalah 26%, konsep rotasi bumi adalah 36%, konsep matahari adalah bintang adalah 36%, dan konsep tentang rotasi bumi adalah 36%. Konsep energi matahari adalah 23%, konsep fase bulan adalah 43%, konsep rotasi dan revolusi bulan adalah 36%, konsep perbedaan antara melihat bintang perkotaan dan pedesaan adalah 33%, dan konsep pemahaman tentang meteoroid, meteor dan meteorit adalah 47,%, konsep hukum ketiga Kepler adalah 31%, konsep berbagai jenis planet dan kecepatan orbitnya adalah 36%, konsep hukum kedua Kepler adalah 41%, dan konsep gravitasi antara matahari dan planet-planet adalah 39%, konsep hukum gravitasi universal Newton adalah 27%.
<b>Perbedaan</b>	Pada penelitian ini pengumpulan datanya menggunakan PISA, angket dan wawancara sedangkan pada penelitian saya menggunakan three tier multiple choice dan wawancara. Materi yang di teliti pada penelitian ini yaitu materi tata surya sedangkan penelitian saya yaitu struktur atom.

### C. Kerangka Berpikir

Konsep-konsep dalam kimia secara sistematis saling terkait satu sama lain dan cenderung membentuk abstrak. Pemahaman tentang salah satu konsep akan menjadi sangat berpengaruh pada konsep lain. Proses pembelajaran menjadi rumit karena setiap konsep harus dikuasai dengan benar sebelum mempelajari konsep-konsep lainnya. Pembelajaran kimia yang rumit itu bisa menimbulkan sebuah kesalahpahaman konsep atau yang disebut miskonsepsi. Miskonsepsi adalah keadaan dimana siswa salah dengan keyakinan yang tinggi.

Cara untuk mendeteksi adanya miskonsepsi yaitu dengan menggunakan tes diagnostik. Dalam penelitian ini akan menggunakan tes diagnostik three-tier multiple choice yaitu rangkaian soal yang terdiri dari tiga tingkat. Pada tingkat pertama berisi soal berpilihan ganda sedangkan pada tingkatan kedua yaitu berisi pertanyaan dengan pilihan alasan dari soal tingkat pertama. Pada tingkat ketiga berisi pertanyaan penegasan akan jawaban dari soal sebelumnya.

Tes diagnostik three-tier multiple choice tidak selalu akurat dalam menentukan siswa miskonsepsi dan siswa tidak tahu konsep maka dari itu ditambahkan teknik certainty of response index (CRI). Certainty Of Response Index (CRI) merupakan suatu metode yang menunjukkan ukuran tingkat keyakinan atau kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan (soal) yang diberikan, dengan memberikan suatu skala keyakinan atau kepastian responden yang menyertai tiap jawaban tersebut.

Dalam penelitian ini di mulai dengan wawancara pra penelitian untuk mengetahui kondisi siswa sebelum dilakukan penelitian. Setelah dilakukan wawancara pra penelitian kemudian di susun instrumen penelitian berupa soal tes diagnostik three-tier multiple choice dan instrumen wawancara guru dan siswa. Soal tes hanya seputar materi struktur atom sedangkan instrumen wawancara di tekankan kepada kondisi siswa saat di dalam kelas dan setelah dilakukan penelitian. Soal tes akan di uji cobakan kepada siswa terlebih dahulu sebelum digunakan penelitian pada subjek. Ketika data penelitian dari soal sudah didapatkan lalu wawancara mulai dilakukan. Dari tes akan didapatkan data berupa siswa yang tahu konsep, tidak tahu konsep, dan miskonsepsi. Dari hasil wawancara didapatkan data berupa penyebab miskonsepsi siswa.

### Bagan Kerangka Berpikir

