

ANALISIS PERKEMBANGAN KONSEPSI SISWA MENGENAI STRUKTUR ATOM DI SMA ADABIAH PADANG

Zonalia Fitriza¹, Latisma Dj², Mawardi³
Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang

Abstract

The examination result of X grade students in SMA Adabiah Padang shows that most of the students comprehend less than 60% of the learning material about atom. It will impact to the learning in the higher grade, therefore, a study held to know the conceptual development of students. It was qualitative descriptive which explorative and cross sectional approach. The instrument is open ended questions which gave to 204 students to know their conception about atom. Their conceptions tend developed in the electron configuration of atom, electron configuration of ion, determination of period and group of atom. In Addition, majority of students had the correct concept about the basic particles of atom. Meanwhile, the concept about atom and atomic model did not change significantly. Most of them did not understand in the concept of wave mechanic atomic model.

Kata Kunci: perkembangan konsepsi, struktur atom, cross sectional, open ended questions

PENDAHULUAN

Peningkatan sumber daya manusia salah satunya adalah melalui pembelajaran khususnya pembelajaran yang terjadi di dunia pendidikan. Menurut Hamalik (1997: 57) Pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran.

Tujuan pembelajaran tersebut mengacu pada tujuan umum pendidikan yang terdiri atas pertama, tujuan pendidikan dasar yaitu meletakkan dasar kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia serta keterampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut. Tujuan umum pendidikan yang kedua adalah meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia serta keterampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut.

(Mulyasa, 2007: 22). Pernyataan di atas mengindikasikan bahwa pembelajaran dimulai dengan adanya pengetahuan dan keterampilan dasar yang kemudian dikembangkan menjadi pengetahuan dan keterampilan yang merupakan peningkatan dari pengetahuan dan kecerdasan dasar yang sudah dimiliki setiap individu.

Pada instansi pendidikan seperti sekolah menengah, pengetahuan dasar adalah konsep dasar dari pengetahuan yang dimiliki siswa sebagai hasil pembelajaran pada tingkat pendidikan yang lebih rendah. Konsep-konsep dasar tersebut kemudian ditingkatkan menjadi konsep-konsep yang merupakan pengembangan konsep dasar sampai pada pemahaman teori ilmiah yang merupakan tujuan pembelajaran. Peningkatan konsep siswa idealnya bisa mendukung pembelajaran siswa secara efektif. Salah satu mata pelajaran yang termasuk dalam pendidikan sains di

sekolah menengah adalah kimia yaitu ilmu yang mempelajari komposisi, struktur zat kimia dan hubungan keduanya dengan sifat zat tersebut (Brady 1982: 3)

Pada mata pelajaran kimia terdapat banyak teori-teori ilmiah yang dipahami dengan mempelajarinya mulai dari konsep-konsep dasar sampai pada tujuan pembelajaran. Konsep dasar yang harus dipahami dalam kimia adalah konsep-konsep mengenai atom. Berdasarkan data yang diperoleh dari guru kelas X SMA Adabiah Padang diketahui bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep atom dan struktur atom terlihat dari persentase ketuntasan hasil belajar siswa pada pokok bahasan struktur atom di kelas X yang rendah. Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) di kelas X SMA Adabiah Padang adalah 60. Berikut data persentase ketuntasan hasil belajar siswa kelas X SMA Adabiah Padang.

Tabel 1. Persentase ketuntasan hasil belajar

Kelas	Persentase ketuntasan(%)
X-1	47%
X-2	56%
X-3	20%
X-4	27%
X-5	30%
X-6	65%
X-7	25%
X-8	36%
X-9	33%
X-10	22%
X-11	38%

X-12	58%
X-13	40%
X-14	45%
X-15	33%
X-16	46%
X-17	41%
X-18	47%

(Sumber: Guru kimia kelas X SMA Adabiah Padang)

Berdasarkan data di atas terlihat bahwa sebagian besar siswa memahami kurang dari 60% konsep-konsep mengenai struktur atom di kelas X. Artinya konsep struktur atom Bohr yang merupakan dasar dalam pembelajaran kimia dan diperlukan dalam memahami konsep atom mekanika gelombang di kelas XI belum dikuasai oleh siswa. Hal tersebut tentunya akan berdampak pada penguasaan siswa pada teori atom mekanika gelombang di kelas XI dan radioaktif di kelas XII. Untuk itu diperlukan suatu pengetahuan tentang *concept progression of students* atau peningkatan konsep siswa.

Menurut Alonzo dan Steedle dalam jurnal mengenai *Learning Progression* (Park, 2009 :2), perkembangan konsep dalam pembelajaran adalah "*Ordered description of student understanding*" yaitu deskripsi tentang pemahaman siswa. Deskripsi itu dimulai dengan melihat konsep awal siswa kemudian melihat ide transisi tentang konsep yang dipelajari. Selain itu dapat dipertimbangkan bagaimana cara menjembatani intuisi siswa pada pembelajaran

yang tepat sampai pada pemahaman terhadap konsep target yang menjadi tujuan pembelajaran.

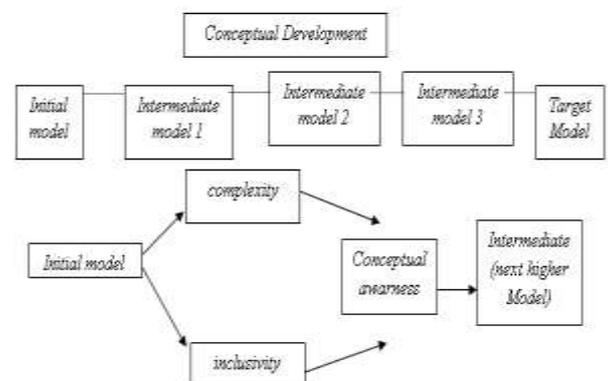
Rosser dalam Sagala (2011: 198) menyatakan bahwa konsep adalah suatu abstraksi yang memiliki satu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan atau hubungan-hubungan yang mempunyai atribut-atribut yang sama. Konsep diperoleh dari fakta, peristiwa, pengalaman melalui generalisasi dan berpikir abstrak, kegunaan konsep untuk menjelaskan dan meramalkan. Konsep menunjukkan suatu hubungan antar konsep-konsep yang lebih sederhana sebagai dasar perkiraan atau jawaban manusia terhadap pertanyaan-pertanyaan yang bersifat asasi tentang mengapa suatu gejala terjadi.

Mengenai hal ini Siegler (2005: 269) menyatakan bahwa konsep memungkinkan kita untuk mengaturnya menjadi pola-pola koheren dan menarik kesimpulan dalam situasi dimana kita kekurangan pengalaman langsung. Konsep juga membangun kita secara mental dengan memungkinkan kita untuk menerapkan pengetahuan sebelumnya untuk situasi baru.

Menurut Siegler (2005: 301), manusia menampilkan konsepnya dengan 3 cara : a) *Defining-feature representation*, yaitu perolehan arti seperti definisi dalam kamus. Artinya seseorang menampilkan konsepnya secara sederhana, hanya dengan definisi-definisi yang sudah ada, b) *Probabilitic representation*, yaitu seperti artikel dalam

ensiklopedia. Artinya tidak hanya menampilkan definisi-definisi yang sudah ada, namun sudah mengemukakan sifat-sifat atau karakteristik dari definisi tersebut dan menghubungkan sifat tersebut dengan konsep-konsep namun belum sempurna, c) *Theory based-representation*, yaitu seperti bab-bab dalam buku teks. Disini ditekankan hubungan sebab akibat antara unsur-unsur dalam suatu sistem. Beberapa konsep memiliki aspek teoritical mulai dari kita kecil, tapi kedalaman dan ruang lingkup representasi berdasarkan teori meningkat seiring pertambahan usia dan pengalaman.

Perkembangan konsepsi adalah gambaran cara berpikir seseorang mengenai sebuah konsep yang diekspresikan dengan berbagai cara, sampai memiliki konsepsi ilmuwan (Nichols, 2010: 1). Dalam memahami perkembangan konsep, kita perlu memahami bagaimana siswa belajar dalam perkembangan konsepnya. Berikut adalah proses perkembangan konsepsi yang diperoleh secara empiris (Jung , 2009: 10)



Gambar 1. Perkembangan Konsep

Gambar 1 mengilustrasikan bagaimana konsep-konsep siswa dibangun secara hirarki dan pembangunan konsep tersebut adalah untuk perkembangan konsepsi siswa mengenai konsep ilmiah meningkat dari konsep awal kemudian berkembang menjadi konsep ilmiah melalui konsep-konsep perantara (*intermediate model*). Perkembangan konsepsi terjadi karena pembelajaran dan pembelajaran terjadi karena adanya perbedaan atau variasi pada pemahaman mereka terhadap fenomena atau konsep yang tidak pernah mereka pedulikan sebelumnya. Unsur penting dalam proses perkembangan konsep ini adalah *complexity* dan *inclusivity*.

Complexity adalah relevansi penambahan ilmu pengetahuan sedangkan *inclusivity* adalah beberapa aspek baru mengenai perbedaan konsep. Dengan adanya perhatian terhadap kedua hal tersebut maka konstruksi atau pembangunan konsep bisa terjadi (Jung, 2009: 11). Perkembangan konsep mengenai struktur atom akan dimulai dari pengetahuan awal mengenai atom yaitu atom dalton kemudian berkembang menjadi atom bohr dan kemudian berkembang lagi menjadi konsep atom mekanika gelombang yang merupakan konsep target.

Dengan adanya analisis mengenai peningkatan konsep siswa di kelas X, XI dan XII, guru bisa merencanakan pembelajaran dengan baik sesuai dengan tujuan pembelajaran.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kualitatif deskriptif yang bersifat eksploratif dengan pendekatan *cross-sectional* (pendekatan silang). Artinya penelitian ini mendeskripsikan / menggambarkan secara sistematis, faktual dan aktual mengenai fakta-fakta, sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki dengan apa adanya tanpa ada perlakuan dan manipulasi data serta menganalisis fakta yang terjadi dari siswa yang berbeda tapi pada waktu yang bersamaan.

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas X sebanyak 108 siswa, 54 siswa kelas XI dan 42 siswa kelas XII di SMA Adabiah Padang. Data penelitian mengenai perkembangan konsepsi siswa diperoleh dengan *open ended question* atau pertanyaan terbuka dimana siswa akan menjelaskan semua konsep yang diketahuinya dengan bahasanya sendiri tanpa dituntun dengan istilah-istilah tertentu.

Studi dokumentasi dilakukan untuk mengetahui konsep-konsep yang direncanakan guru dalam perangkat pembelajaran, apakah semua konsep yang harus diajarkan di tiap tingkatan kelas direncanakan atau tidak. Untuk mengetahui konsepsi siswa mengenai struktur atom, diberikan 7 pertanyaan terbuka untuk melihat konsepsi siswa sehingga bisa dianalisis perkembangan konsepsi.

Perkembangan konsepsi siswa diketahui dari level jawaban siswa untuk tiap pertanyaan di tiap tingkatan kelas. Analisis hasil tes pertanyaan terbuka dilakukan dengan mengklasifikasikan jawaban siswa sesuai level jawaban sehingga terlihat konsepsi siswa pada tiap tingkatan kelas.

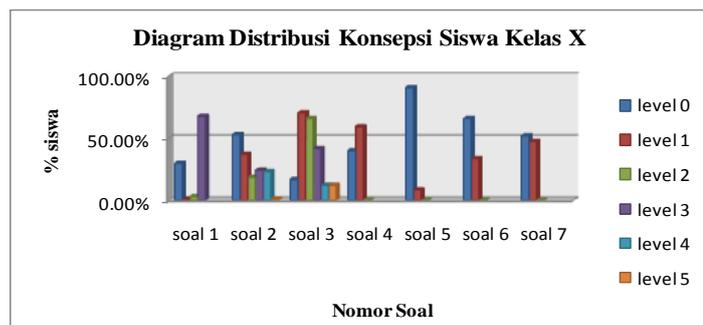
HASIL PENELITIAN

Konsepsi dan perkembangan konsepsi siswa diketahui dari analisis hasil pertanyaan terbuka di kelas X. Konsepsi siswa di kelas X untuk konsep partikel penyusun atom cenderung berada pada level 3 yaitu dengan menyatakan bahwa partikel penyusun atom

adalah proton, neutron dan elektron. Untuk konsep atom masih pada level 1 yaitu atom menurut Dalton, begitu juga konsep model atom dengan tingkat berpikir C-1 (pengetahuan/ ingatan/ hafalan), konsepsi siswa berada pada level 1 yaitu model atom dalton. Sedangkan untuk konsep model atom dengan tingkat berpikir C-3 (aplikasi), siswa cenderung tidak tahu atau berada pada level 0. Siswa berada pada level 1 yaitu konsepsi berdasarkan teori atom bohr pada konsep konfigurasi elektron atom, konfigurasi elektron ion, perioda dan golongan. Konsepsi kelas X dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 1.

Tabel 2. Distribusi Konsepsi Siswa Kelas X di SMA Adabiah Padang

NO SOAL	soal																											
	1				2					3					4		5		6		7							
LEVEL	0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Jumlah	32	1	3	73	57	48	20	26	25	1	18	76	71	45	13	13	43	44	0	96	9	0	70	36	0	56	51	0
%	29.63	0.99	2.78	67.59	52.78	47.04	18.02	24.07	23.13	0.99	16.67	70.37	65.74	41.67	12.04	12.04	39.83	59.26	0.00	90.74	8.33	0.00	65.74	33.33	0.00	51.85	47.22	0.00



Gambar 2. Diagram distribusi konsepsi siswa kelas X

Pada siswa kelas XI, konsep partikel penyusun atom berada pada level 3 dengan menyatakan partikel penyusun atom adalah proton, elektron dan neutron. Konsepsi mengenai atom di kelas XI berada pada level 1 yaitu atom menurut Dalton.

Untuk konsep model atom dengan tingkat berpikir C-1 siswa kelas XI cenderung mempunyai konsepsi yang sama dengan kelas X yang berada pada level 1 yaitu model atom Dalton, namun untuk konsep model atom dengan pertanyaan pada tingkat berpikir C-3

(aplikasi) siswa kelas XI cenderung tidak mengetahui atau tidak bisa menggambarkan.

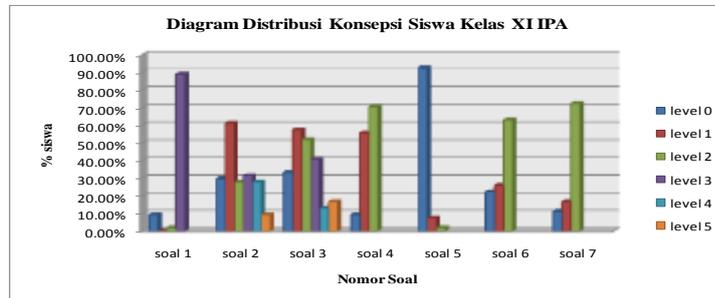
Untuk konsep konfigurasi elektron atom siswa kelas XI memahaminya berdasarkan teori atom mekanika gelombang atau berada pada level 2. Begitu juga dengan konsep konfigurasi elektron ion, konsepsi siswa berada pada level 2 yaitu konfigurasi

elektron berdasarkan teori atom mekanika gelombang.

Konsep perioda dan golongan pada siswa kelas XI berada pada level 2 yaitu penentuan perioda dan golongan berdasarkan teori mekanika gelombang. Distribusi konsepsi siswa kelas XI ditampilkan pada tabel 3 dan gambar 3 berikut ini.

NO SOAL	soal																											
	1				2					3					4			5			6			7				
LEVEL	0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
jumlah	5	0	1	48	16	33	15	17	15	5	18	31	28	22	7	9	5	30	44	50	4	1	12	14	34	6	9	39
%	9.26	0.00	1.85	88.89	29.63	61.11	27.78	31.48	27.78	9.26	33.33	57.41	51.85	40.74	12.96	16.67	9.26	55.56	81.48	92.59	7.41	1.85	22.22	25.98	62.96	11.11	16.67	72.22

Tabel 3. Distribusi Konsepsi Siswa Kelas XI di SMA Adabiah Padang



Gambar 3. Diagram distribusi konsepsi siswa kelas XI IPA

Pada siswa kelas XII, konsep partikel penyusun atom berada pada level 3 dengan menyatakan partikel penyusun atom adalah proton, elektron dan neutron. Konsepsi mengenai atom berada pada level 1 yaitu atom menurut Dalton. Untuk konsep model atom dengan tingkat berpikir C-1 siswa kelas XII cenderung mempunyai konsepsi yang sama dengan kelas X dan kelas XI yang berada pada level 1 yaitu model atom Dalton, namun untuk konsep model atom dengan

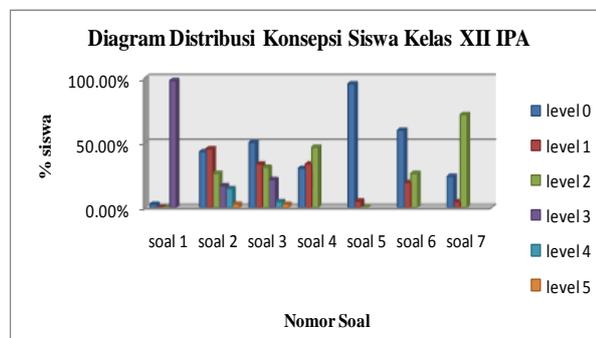
pertanyaan pada tingkat berpikir C-3 (aplikasi) siswa kelas XII cenderung tidak mengetahui atau tidak bisa menggambarkan. Untuk konsep konfigurasi electron atom siswa kelas XII memahaminya berdasarkan teori atom mekanika gelombang atau berada pada level 2. Begitu juga dengan konsep konfigurasi electron ion, konsepsi siswa berada pada level 2 yaitu konfigurasi electron berdasarkan teori atom mekanika gelombang. Konsep perioda dan golongan berada pada

level 2 yaitu penentuan perioda dan golongan berdasarkan teori mekanika gelombang. Distribusi konsepsi siswa XII SMA Adabiah

Padang diperlihatkan dalam Tabel 4 dan gambar 3 berikut ini.

NO SOAL	soal																											
	1				2					3					4			5			6			7				
LEVEL	0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Jumlah	1	0	0	41	18	19	11	7	6	1	21	14	13	9	2	1	13	13	18	40	2	0	25	8	11	10	2	30
%	2,38	0,00	0,00	97,62	42,86	45,24	26,19	16,67	14,29	2,38	50,00	33,33	30,95	21,43	4,76	2,58	30,95	30,95	42,86	95,24	4,76	0,00	59,52	19,05	26,19	23,81	4,76	71,43

Tabel 4. Distribusi Konsepsi Siswa Kelas XII di SMA Adabiah Padang.



Gambar 3. Diagram distribusi konsepsi siswa kelas XII IPA

PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis hasil tes pertanyaan terbuka diketahui sebagian kecil siswa tidak mengetahui partikel penyusun atom. Sebagian besar siswa SMA Adabiah yaitu sebanyak 67.59% siswa kelas X, 88.89% siswa kelas XI dan 97.62% siswa kelas XII sudah memahami konsep partikel penyusun atom yaitu proton, neutron dan elektron. Konsepsi siswa ini sudah sesuai dengan konsep target bahwa setiap atom mengandung proton, neutron dan elektron (Russo: 2000: 72). Hanya sebagian kecil siswa yang menjawab bahwa partikel penyusun atom adalah muatan positif dan negatif yang sesuai dengan teori atom

thompson dan beberapa siswa menjawab bahwa partikel penyusun atom adalah inti dan elektron, hal ini sesuai dengan teori atom rutherford.

Soal nomor 2 diberikan untuk mengetahui konsep atom mana saja yang dimiliki siswa. Sebanyak 52.78% siswa kelas X, 29.63% siswa kelas XI dan sebanyak 42.86% siswa kelas XII tidak mengetahui satupun teori atom. Idealnya siswa kelas X sudah memahami konsep atom dalton, thompson, rutherford dan bohr.

Siswa kelas XI dan XII idealnya memahami konsep atom Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr dan sudah mengetahui teori atom mekanika gelombang. Hasil tes

pertanyaan terbuka mengenai konsep atom menunjukkan bahwa sebagian besar siswa kelas X yaitu sebanyak 37.04% memahami konsep atom dalton sedangkan konsep target yang idealnya di pahami siswa yaitu konsep atom bohr hanya dipahami oleh 23.15% siswa kelas X. Konsep target yang idealnya dimiliki siswa di kelas XI adalah teori atom mekanika gelombang. Dari hasil analisis konsepsi siswa diketahui bahwa sebagian besar siswa kelas XI yaitu sebanyak 61.11% siswa kelas XI memahami konsep atom dalton namun hanya 9.26% siswa yang memahami konsep atom mekanika gelombang. Sebagaimana kelas XI, konsep target yang idealnya dimiliki siswa di kelas XII adalah konsep atom mekanika gelombang. Namun hanya 2.38% siswa kelas XII yang memahami konsep atom mekanika gelombang. Sedangkan konsepsi atom terbesar adalah konsep atom dalton yaitu sebanyak 45.24%.

Soal mengenai konsep model atom terdiri dari 2 soal yaitu soal nomor 3 dengan tingkat berpikir C-1 (pengetahuan / ingatan / hafalan) dan soal nomor 5 dengan tingkat berpikir C-3 (aplikasi). Soal ini diberikan untuk melihat konsepsi siswa mengenai model atom masing-masing teori atom. Idealnya siswa kelas XII sudah bisa menggambarkan model atom mekanika gelombang, namun hanya 2.38% yang menggambarkan model atom mekanika gelombang dengan benar dan yang paling banyak yaitu 33.33% menggambarkan model atom dalton. Siswa

kelas XI yang menggambarkan model atom mekanika gelombang dengan benar lebih banyak dibandingkan siswa kelas XII yaitu sebanyak 16.67% dan jumlah terbanyak adalah yang menggambarkan model atom dalton dengan persentase 57.85% siswa. Idealnya siswa kelas XI sudah bisa menggambarkan model atom mekanika gelombang. Sebagaimana siswa kelas XII dan XI, siswa kelas X menggambarkan model atom Dalton dengan jumlah terbesar yaitu 70.37% sedangkan konsep target berupa model atom bohr hanya digambarkan dengan benar oleh 12.04% siswa. Dari hasil analisis konsepsi siswa untuk soal no 3 diketahui ada 12.04% siswa bisa menggambarkan model atom mekanika gelombang seperti berikut ini.

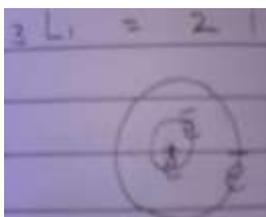


Gambar 4. Model atom mekanika gelombang

Kedua model ini terdapat dalam buku kimia SMA kelas X hanya sebagai pengenalan dan tidak termasuk ke dalam indikator pembelajaran.

Untuk konsep model atom dengan tingkat berpikir C-3 (aplikasi), siswa diminta untuk menggambarkan model atom Li berdasarkan teori atom bohr dan mekanika gelombang pada soal nomor 5 ini. Walaupun pada soal no 3 sebagian siswa bisa menggambarkan model atom Bohr dan

mekanika gelombang, namun pada soal ini hanya sebanyak sebagian kecil siswa yang memahami konsep model atom berdasarkan teori atom bohr dengan benar. Sedangkan 90.74% siswa kelas X, 92.59% siswa kelas XI dan 95.24% siswa kelas XII tidak memahami konsep model atom bohr dan mekanika gelombang dalam penggambaran model atom Li. Artinya hampir semua siswa SMA Adabiah Padang tidak memahami konsep model atom jika diketahui nomor atom dan nomor massanya. Idealnya siswa bisa menggambar atom ${}^7_3\text{Li}$ berdasarkan teori atom bohr dan mekanika gelombang seperti gambar berikut ini.



Gambar 5. Model atom Li berdasarkan teori atom bohr



Gambar 6. Model atom Li berdasarkan teori atom mekanika gelombang

Tujuan pemberian soal no 4 adalah untuk mengetahui konsep konfigurasi elektron yang dipahami siswa, baik itu berdasarkan teori atom bohr maupun teori mekanika gelombang. Berdasarkan hasil analisis konsepsi siswa diketahui sebanyak 39.81%

siswa kelas X tidak mengetahui konsep konfigurasi elektron berdasarkan teori atom bohr dan siswanya 59.26% siswa kelas X memahami konfigurasi elektron atom ${}^{12}_6\text{C}$ yaitu 2e di tingkat energi pertama dan 4e di tingkat energi ke dua. Konsepsi ini sesuai dengan konsep target atau indikator pembelajaran yang idealnya dipahami siswa. Sedangkan untuk konfigurasi elektron berdasarkan teori mekanika gelombang tidak diketahui oleh satupun siswa kelas X karena konsep ini tidak termasuk dalam indikator pembelajaran artinya siswa kelas X tidak memiliki pengalaman belajar mengenai konsep atom mekanika gelombang. Sebagian besar siswa kelas XI yaitu 81.48% siswa memahami konsep konfigurasi elektron berdasarkan teori mekanika gelombang dengan menuliskan konfigurasi elektron ${}^{12}_6\text{C} = 1s^2 2s^2 2p^2$. Seperti halnya siswa kelas XI yang sebagian besar memahami konsep konfigurasi elektron berdasarkan teori mekanika gelombang, siswa kelas XII sebagian besar juga memahami konfigurasi elektron berdasarkan teori mekanika gelombang yaitu sebanyak 42.86%.

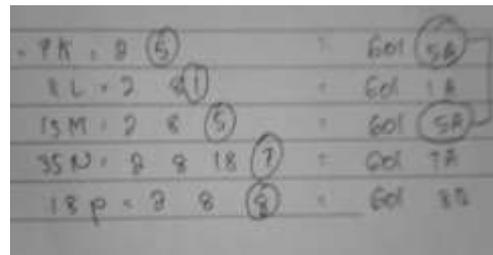
Soal nomor 6 diberikan untuk mengetahui konsepsi siswa mengenai konfigurasi elektron suatu ion. Berdasarkan hasil analisis konsepsi siswa untuk soal nomor 6 diketahui sebanyak 33.33% siswa kelas X memahami konsep konfigurasi elektron suatu ion berdasarkan teori atom bohr sedangkan

untuk konfigurasi elektron suatu ion berdasarkan teori mekanika gelombang tidak diketahui satupun siswa kelas X karena konsep ini tidak termasuk ke dalam indikator pembelajaran. Artinya siswa kelas X tidak mempunyai pengalaman belajar mengenai penentuan konfigurasi ion berdasarkan teori atom mekanika gelombang. Maka konsep target yang telah dicapai oleh 33.33% siswa kelas X adalah konsep konfigurasi elektron ion Na^+ berdasarkan teori atom bohr yaitu dituliskan sebagai $2e$ pada tingkat energi pertama dan 8 elektron pada tingkat energi kedua karena 1e pada tingkat energi ke 3 dari atom Na dilepaskan sehingga terbentuk Na^+ .

Siswa kelas XI sudah memahami konsep konfigurasi elektron dengan baik terbukti sebanyak 62.96% siswa bisa menuliskan konfigurasi elektron suatu ion dengan benar berdasarkan teori atom mekanika gelombang. Konfigurasi elektron ion Na^+ menurut teori mekanika gelombang adalah $\text{Na}^+ = 1s^2 2s^2 2p^6$ karena 1 elektron Na^+ yang terletak pada orbital terluar yaitu 3s dilepaskan sehingga membentuk Na^+ . Siswa kelas XII yang memahami konsep konfigurasi elektron suatu ion berdasarkan teori atom mekanika gelombang hanya 26.19%.

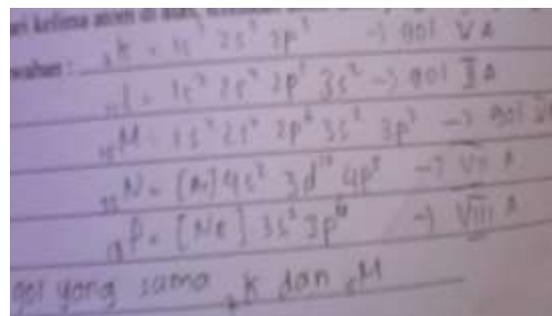
Soal nomor 7 diberikan kepada siswa untuk mengetahui konsepsi siswa mengenai perioda dan golongan suatu atom. Untuk siswa kelas X, sebanyak 47.22% siswa menentukan perioda dan golongan suatu atom

berdasarkan teori atom bohr. Artinya hampir sebagian dari siswa kelas X sudah memahami konsep target di kelas X yakni konsep perioda dan golongan berdasarkan teori atom bohr. Konsepsi siswa kelas X dalam menentukan perioda dan golongan suatu atom terlihat pada gambar berikut ini.



Gambar 7. Konsepsi siswa dalam penentuan perioda dan golongan

Di kelas XI dan XII, konsepsi perioda dan golongan sudah pada konsep target yaitu berdasarkan teori mekanika gelombang. Sebanyak 72.22% siswa kelas XI dan 71.43% siswa kelas XII menentukan perioda dan golongan suatu atom berdasarkan teori mekanika gelombang. Artinya konsep target sudah dipahami siswa kelas XI dan XII. Konsepsi siswa mengenai perioda dan golongan terlihat pada gambar berikut ini.

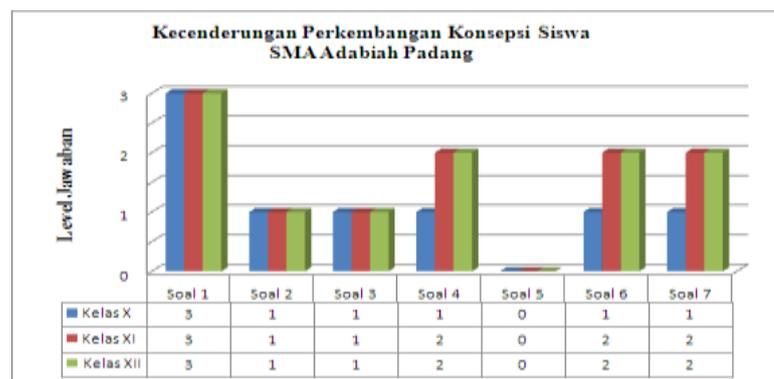


Gambar 8. Konsepsi siswa dalam penentuan perioda dan golongan

Tabel 5. Kecenderungan Perkembangan Konsepsi Siswa SMA Adabiah Padang

No	Konsep	Kelas X	Kelas XI	Kelas XII
1	Partikel penyusun atom!	67.59%	88.89%	97.67
	Level jawaban	Proton, elektron dan neutron (level 3)	Proton, elektron dan neutron (level 3)	Proton, elektron dan neutron (level 3)
2	Konsep atom	37.04%	61.11%	45.24%
	Level jawaban	Teori atom dalton (level 1)	Teori atom dalton (level 1)	Teori atom dalton (level 1)
3	Model atom dengan tahap berpikir C-1 (pegetahuan/ingatan/ hafalan)	70.37%	57.41%	33.33%
	Level jawaban	Teori atom dalton (level 1)	Teori atom dalton (level 1)	Teori atom dalton (level 1)
4	Konfigurasi electron atom	59.26%	81.48%	42.86%
	Level jawaban	Teori atom bohr (level 1)	Teori atom mekanika gelombang (level 2)	Teori atom mekanika gelombang (level 2)
5	Model atom dengan tingkat berpikir C-3 (analisis)	8.33%	7.41%	4.76%
	Level jawaban	Teori atom bohr (level 1)	Teori atom bohr (level 1)	Teori atom bohr (level 1)
6	Konfigurasi electron ion	33.33%	62.96%	26.19%
		Teori atom bohr (level 1)	Teori atom mekanika gelombang (level 2)	Teori atom mekanika gelombang (level 2)
7	Perioda dan golongan	47.22%	72.22%	71.43%
	Level jawaban	Teori atom bohr (level 1)	Teori atom mekanika gelombang (level 2)	Teori atom mekanika gelombang (level 2)

Kecenderungan perkembangan konsepsi siswa SMA Adabiah Padang diperlihatkan pada diagram berikut ini.



Gambar 9. Kecenderungan Perkembangan Konsepsi Siswa SMA Adabiah Padang

PENUTUP

Berdasarkan analisis konsepsi siswa dari hasil tes 7 pertanyaan terbuka (*open ended question*) yang dilakukan terhadap siswa SMA Adabiah Padang, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa konsepsi siswa SMA Adabiah Padang cenderung berkembang pada konsep konfigurasi elektron suatu atom, konfigurasi elektron suatu ion dan penentuan perioda dan golongan atom. Untuk konsep partikel penyusun atom cenderung sama untuk semua siswa, konsepsi siswa sudah sesuai dengan yang diharapkan. Sedangkan untuk konsep atom dan model atom konsepsi siswa SMA Adabiah cenderung statis atau tidak berkembang dan belum pada konsep target. Konsepsi siswa mengenai konsep atom dan model atom baru pada konsep atom dalton. Satu konsep yang cenderung tidak dipahami siswa SMA Adabiah Padang adalah konsepsi mengenai model atom mekanika gelombang untuk suatu atom.

Dengan adanya informasi mengenai perkembangan konsepsi siswa SMA Adabiah Padang, disarankan agar guru di kelas X bisa mengoptimalkan pembelajaran untuk konsep atom dan konsep model atom, karena kedua konsep ini cenderung tidak berkembang dan tidak pada konsep target. Jika konsep siswa kelas X sudah pada konsep target, maka akan mendukung pemahaman konsep yang lebih kompleks di kelas yang lebih tinggi.

Brady, James E and Gerard E Humiston. 1982. *General Chemistry Principles and Structure*. USA : Jhon Wiley and Sons.

Cokelaz, Aytekin and Alain Dumon. 2005. Atom and Molecule Upper Secondary School France Students Representation in Long Term Memory. France: *Chemistry Education Research and Practice*. 6(3), 111-135

Hamalik, Oemar. 2004. *Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara

Mulyasa, E. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya

Park, Eun Jung and Friends. 2009. *Understanding Learning Progression in Student Conceptualization of Atomic Structure by Variation Theory for Learning*. Iowa City: Paper Presented at the Learning Progression in Science (LeaPS) conference.

Russo, Steve dan Mike Silver. 2000. *Introductory Chemistry a Conceptual Focus*. USA: Addison Wesley Longman, Inc.

DAFTAR RUJUKAN

Sagala, Syaiful. 2011. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung Alfabeta

Siegler, Robert S and Martha Wagner Alibali. 2005. *Childrens's Thinking*. New Jersey : Practice Hall Inc.