



Farah Fadhilah¹
Yuli Rahmawati²

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK DENGAN PENDEKATAN BRAIN BASED LEARNING (BBL) MELALUI INTEGRASI KONTEKS ISLAM PADA MATERI STRUKTUR ATOM

Abstrak

Pemahaman teori sains yang lebih tinggi dibutuhkan dalam mempelajari konsep-konsep dasar kimia, namun pada penerapannya materi kimia cenderung sulit dipahami sehingga peserta didik membutuhkan kemampuan berpikir kritis. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan yaitu Brain Based Learning yang terdiri tahap persiapan, akuisisi, elaborasi, pembentukan memori dan integrasi fungsional. Selain penerapan Brain Based Learning, internalisasi ayat-ayat Al-Quran dalam pembelajaran kimia juga berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi struktur atom yang terintegrasi nilai Islam. Penelitian dilakukan pada tahun ajaran 2022-2023 terhadap 35 peserta didik kelas X IPA 2 MAN 20 Jakarta. Metodologi penelitian yang digunakan adalah kualitatif. Data penelitian didapatkan melalui observasi, jurnal reflektif, tes analisa kemampuan berpikir kritis, LKPD, dan wawancara. Dari hasil penelitian didapatkan persentase hasil kemampuan berpikir kritis pada level 4 (sangat baik) 31% pada indikator menghubungkan gagasan. Peserta didik dapat mengembangkan kemampuan menghargai pendapat orang lain, meningkatkan kepercayaan diri, memberikan asumsi serta mengaitkan ayat-ayat Al-quran dengan materi struktur atom dan konfigurasi elektron. Maka pendekatan Brain Based Learning dapat membantu menumbuhkan dan memaksimalkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kata Kunci: Brain Based Learning, Critical Thinking Skills, Atomic, Integration of Islamic Context.

Abstract

A higher understanding of scientific theory is needed to learn the basic chemistry concepts. However, chemical material tends to be difficult to understand in practice, so students need critical thinking skills. One approach that can be applied is Brain-Based Learning which consists of the stages of preparation, acquisition, elaboration, memory formation and functional integration. In addition to applying Brain-Based Learning, internalizing Al-Quran verses in chemistry learning also improves students' critical thinking skills. Therefore, this study aims to analyze students' critical thinking skills on atomic structure material integrated with Islamic value. The research was conducted in the 2022-2023 academic year with 35 students in class X IPA 2 MAN 20 Jakarta. The research results found that the percentage of critical thinking skills at level 4 (very good) was 31% on the indicator of connecting ideas. Students can develop the ability to respect the opinions of others, increase self-confidence, provide assumptions and relate the verses of the Koran to the material of atomic structure and electron configuration. So the Brain-Based Learning approach can help grow and maximize students' critical thinking skills.

Keywords: Brain Based Learning, Keterampilan Berpikir Kritis, Atom, Integrasi Konteks Islam.

^{1,2)} Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta
email: farahfadhilah49@email.com

PENDAHULUAN

Kimia merupakan ilmu disiplin yang penting untuk siswa agar dapat memahami lingkungan mereka, karena materi yang dipelajari berupa struktur, abstrak dan berkaitan dengan konsep ilmu disiplin yang lain sehingga sulit dipahami oleh siswa. Pemahaman teori sains yang lebih tinggi dibutuhkan dalam mempelajari konsep-konsep dasar kimia, akan tetapi pada penerapannya materi kimia cenderung sulit dipahami sehingga peserta didik membutuhkan kemampuan berpikir kritis untuk dapat memahaminya (Utami et al., 2017). Pada implementasinya di sekolah, bahkan ditemukan belum adanya standar pengukuran kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2019) di salah satu MAN Jakarta. Padahal, berpikir kritis membantu dalam menganalisis hal yang akan terjadi selanjutnya, membantu ketika mengambil keputusan yang lebih baik dan informasi yang efektif atau produktif (Cottrel, 2017).

Penelitian Silalahi (2021) melaporkan bahwa pembelajaran di salah satu MAN Jakarta masih jarangnya mengintegrasikan kimia dengan konteks Islam. Padahal pendidikan terintegrasi Islam membantu siswa menemukan arti dari suatu konsep secara kritis untuk dirinya dan kebermanfaatan orang lain (Hamzah et al., 2018). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Maje (2019), bahwa terdapat pengaruh pemahaman yang signifikan pada pembelajaran kimia yang menginternalisasikan ayat-ayat Al-Quran. Pada agama Islam, akal menjadi salah satu potensi penting pada manusia karena membedakan manusia dengan makhluk yang lain. Di dalam Al-Quran telah didorong penggunaan akal dalam memikirkan tanda-tanda kebesaranNya, seperti yang terdapat pada surah Ar-Rum ayat ke-8 yang artinya memiliki makna setiap kejadian yang Allah berikan kepada hambanya menandakan untuk berpikir seperti terciptanya langit dan bumi yang tidak mungkin tanpa tujuan (Rofdli, 2020).

Kimia menjadi cabang ilmu sains memungkinkan orang-orang mempelajari dan memahaminya secara makroskopis dan mikroskopis hal ini ialah dapat dihubungkan dengan Islam. (Prihandoko et., al; Sirhan, 2007). Terdapat 700 ayat Al-Quran yang membahas tentang Sains, 11 ayat diantara membahas kimia. (Hoseeinjanzadeh et al., 2007). Ilmu kimia menjadi salah satu cabang ilmu sains yang mempelajari struktur, susunan, sifat dan perubahan materi. Selama ini banyak para ilmuan yang mengkaji kaitan atau korelasi antara Al-Quran dengan sains. Hal ini terbukti dengan banyaknya kejadian-kejadian atau ilmu sains yang dapat dibuktikan oleh Al-Quran, Seperti pada surat Al-Zalzalah ayat ke-7 dan 8, di dalam dua ayat tersebut terdapat kata dzarrah yang memiliki makna lebih halus dan kecil dari debu. Pada ayat ini juga digambarkan bahwa atom mempunyai berat (massa) dan besaran karena terdapat kata “sebesar dzarrah” (Usman, 2017).

Brain Based Learning merupakan pendekatan yang dapat meningkatkan berpikir kritis pada siswa karena pendekatannya menekankan pada penyeimbangan kemampuan otak, memberikan ketertarikan dan kesenangan dalam proses pembelajaran sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis. (Sadiqin et al, 2017). Model pembelajaran Brain Based Learning melibatkan strategi yang pada dasarnya memiliki prinsip dari satu pemahaman tentang otak (Jensen, 2011). Diungkapkan juga olehnya bahwa, “model Brain Based Learning mempertimbangkan otak belajar dengan optimal. Otak tidak belajar berdasarkan tuntutan jadwal sekolah yang kaku dan tidak fleksibel”. Otak merupakan kompleksitas manusia yang sebenarnya, salah satunya berpikir.

Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Fitrianingsih (2019), yang telah menggunakan model Brain Based Learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi ikatan kimia, 38% pada mencapai level 3 (baik). Materi kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang cocok untuk pendekatan Brain Based Learning melihat sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam pembelajaran kimia serta tidak menarik. (Sirhan, 2007).

Materi struktur merupakan materi dasar dalam pembelajaran kimia sekaligus sebagai materi prasyarat untuk mempelajari materi-materi pelajaran selanjutnya. Berdasarkan penelitian Karjono (2018), masih banyak siswa yang kesulitan menghubungkan sub kulit dan orbital yang dikaitan dengan konfigurasi elektron dan bilangan kuantum sehingga dibutuhkan pembelajaran yang memperdayakan pola berpikir kritis. Adapun tujuan dari penelitian mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam materi struktur atom menggunakan pembelajaran Brain Based Learning yang integrasi konteks Islam.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kualitatif dengan subjek penelitian adalah peserta didik kelas X IPA 2 MAN 20 Jakarta yang berjumlah 35 orang. Metode kualitatif digunakan untuk meneliti kegiatan pembelajaran yang dilakukan melalui pendekatan pembelajaran Brain Based Learning agar mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil penelitian diperoleh dari lembar observasi, tes analisa berpikir kritis, wawancara, dan reflektif jurnal. Model pembelajaran Brain Based Learning terdiri dari 5 tahap, yaitu: Persiapan, Akuisisi, Elaborasi, Pembentukan memori, dan Integrasi Fungsional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Pembelajaran Brain-Based Learning

a. Tahapan Persiapan (Engagement and Framing)

Dua langkah yang melengkapi tahapan ini yaitu pra pemaparan (engagement) dan persiapan (framing). Pada tahapan ini peserta didik diberikan stimulus tentang pembelajaran yang akan dilakukan agar peserta didik mendapatkan kerangka berpikir tentang pembelajaran baru dan mempersiapkan otak untuk menerima banyak informasi.

Peneliti memulai tahapan ini dengan membuat kesepakatan belajar dengan peserta didik kemudian pada pertemuan selanjutnya pada tahapan ini memberikan stimulus berupa video, peneliti juga memberikan motivasi mengenai manfaat dan kaitannya ilmu kimia dengan kehidupan sehari-hari.

Peneliti: "Bagaimana tanggapan kalian setelah melihat video tersebut?"

Peserta didik 30: "Atom itu ternyata bu, ada disekitar kita bahkan sangat dekat"

Peserta didik 21: "Saya jadi penasaran bu, bagaimana atom bisa ditemukan padahal tidak terlihat" (Catatan Peneliti, 12 Agustus 2022)

Berdasarkan tanggapan yang diberikan peserta didik 30 menyadari keberadaan atom yang dekat dengan kehidupannya dan meningkat rasa ingin tahu peserta didik 21. Pembelajaran yang dekat dengan kehidupan sehari-hari dapat membuat peserta didik lebih aktif dan terlibat dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan motivasi peserta didik untuk belajar (Marlina & Sari, 2021)

Pada proses pembelajaran, peneliti mengintergrasikan materi struktur atom dengan konteks islam hal ini sesuai dengan tujuan penelitian. Di tahapan ini terdapat stimulus materi perkenalan teori atom yang dintergrasi dengan konteks islam.

"Karena penemuan atom yang pertama masih belum jelas dan banyak kekurangannya, sehingga disempurnakan lagi oleh penemu atau ilmuan yang lainnya. Q.S. Al-Zalzalah 7-8" (Jurnal Reflektif 6, 16 Agustus 2022)

Didapatkan jawaban peserta didik 6 dalam jurnal reflektif bahwa peserta didik 6 menyadari penemuan atom akan terus berkembang. Penemu atom pertama kali yaitu Democritus yang teori dikenal bahwa atom sesuatu yang tidak dapat dibagi-bagi lagi (Petrucci, 1996). Dijelaskan dalam dari tafsir Al-Azhar Hamka (1975) Atom itu disebut di dalam bahasa Arab Al-Jauhar, Al-Fard dan juga Dzarrah. Namun setelah teori atom berkembang Naik dan Miler (2009) mengungkapkan ilmu pengetahuan modern sudah menemukan bahwa unit yang paling kecil dapat dipecah menjadi bagian komponen.

b. Tahapan Akuisisi

Peserta didik pada tahapan ini mulai menerima masukan sensori melalui informasi-informasi yang akan didapatkan. Guru atau fasilitator akan memberikan informasi yang valid ke peserta didik akan tetapi sebelumnya peserta didik diberikan kesempatan untuk menggali sendiri informasi yang dicari, hal ini bertujuan agar terciptanya koneksi yang kuat pada memori peserta didik sehingga informasi yang didapatkan menjadi lebih mudah diingat. Pada tahapan akuisisi ini dilakukan dengan beberapa aktivitas, peserta didik diminta untuk membuat sebuah kelompok kecil diskusi yang nantinya akan diberikan topik diskusi yang harus dibahas dan dicari informasinya.

"Saya bersama teman saya mencari informasi menggunakan internet dengan waktu yang tidak lama"

(Jurnal Reflaktif peserta didik 5, 19 Agustus 2022)

“Saya menemukan para penemu teori atom di internet dan di buku sehingga lebih mengetahui bagaimana atom ditemukan”

(Wawancara peserta didik 15, 23 September 2022)

Hasil jawaban jurnal reflektif peserta didik 5 dan wawancara peserta didik 15 dapat dilihat ketika peserta didik diberikan kebebasan mencari sumber materi pelajaran yang akan disampaikan, peserta didik lebih antusias dan sudah siap menerima materi. Proses pencarian informasi dari berbagai sumber bertujuan untuk melatih peserta didik dalam mengolah data dan menggabungkannya menjadi suatu informasi yang menyeluruh. Pada proses mencari informasi dari berbagai sumber dan kemudian mengolah data tersebut dapat meningkatkan berpikir kritis (Hadiatiningsih et al., 2021).

c. Tahapan Elaborasi

Tahapan elaborasi dilakukan dengan proses penggabungan informasi yang didapatkan oleh masing-masing peserta didik. Setiap peserta didik akan mengemukakan informasi yang didapat dan memberikan tanggapannya terhadap informasi tersebut, kemudian peserta didik yang lain diberikan kesempatan untuk menyampaikan tanggapan terhadap informasi materi yang didapat oleh rekannya, proses menyampaikan tanggapan ini merupakan bagian dari tahapan elaborasi, karena pada tahap ini kemungkinan peserta didik mengukur kemampuannya sendiri (Harris, 2019).

“Peserta didik mempresentasikan dengan semangat dan antusias agar temannya yang mendengarkan pemaparannya dapat memahami” (Catatan Observer 1, 19 Agustus 2022)

“Menantang kami menjelaskan kepada teman-teman di depan kelas” (Jurnal Reflektif peserta didik 30, 16 September 2022)

Hasil Jurnal Reflektif peserta didik 30 dan catatan observer 1 dapat disimpulkan peserta didik antusias dan berani untuk mempresentasikan di depan teman kelasnya sehingga sesuai dengan tujuan pembelajaran pada tahapan ini. Pada tahapan elaborasi peserta didik akan dilatih untuk dapat mengevaluasi hasil pekerjaan dirinya dan teman-temannya (Jensen, 2011).

“Konfigurasi elektron adalah susunan elektron pada sebuah atom, unsur, dll. Manfaatnya untuk melihat susunan elektron suatu unsur yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan sifat dan karakteristik dari unsur tersebut” (Jurnal Reflektif peserta didik 6, 13 Oktober 2022)

Hasil reflektif jurnal peserta didik 6 menunjukkan bahwa peserta didik sudah mulai memunculkan kemampuan berpikir kritisnya pada tahap elaborasi, terlihat dari jawaban yang diberikan peserta didik adanya kemampuan mengolah data atau informasi yang dimiliki kemudian dikorelasikan dengan materi lainnya. Hal ini sejalan dengan ungkapan Oktaviana dan Rohendi (2017) yaitu dalam pembelajaran berbasis otak, elaborasi melibatkan penggunaan berbagai teknik seperti pemetaan pikiran, meringkas, dan mencatat untuk membantu siswa membuat hubungan antara informasi baru dan pengetahuan yang ada.

d. Tahapan Pembentukan (memori (Memory Strengthening, Review and Revision)

Ada 2 tahapan kegiatan pembelajaran dalam proses pembentukan memori, yaitu tahap inkubasi dan pengkodean memori (Memory Strengthening), serta tahap verifikasi dan pengecekan keyakinan (Review and Revision).

Penerapan tahap inkubasi dan pengkodean memori peserta didik tidak melakukan kegiatan yang berhubungan dengan materi pembelajaran, hal ini bertujuan agar peserta didik mendapatkan ruang untuk merelaksasi pikirannya. Peneliti melakukan kegiatan ice breaking untuk membantu merelaksasi pikiran peserta didik, ice breaking yang dilakukan adalah dengan senam otak dan juga permainan sederhana yang diiringi oleh musik. Otak belajar efektif tidak sepanjang waktu, dan tidak sekaligus (Jensen, 2011).

“Menurut saya seru, menarik dan sangat menyenangkan selama pembelajaran saya jadi tidak merasa jemu atau lesu”

(Wawancara peserta didik 15, 26 Agustus 2022)

Berdasarkan cuplikan wawancara dan di atas, dapat diketahui bahwa tahapan inkubasi membuat peserta didik lebih senang dan sejenak dapat mengistirahatkan otaknya. Menurut Yulvinamaesari (2015) bahwa otak membutuhkan waktu untuk memproses dan mengkonsolidasikan informasi baru dapat dicapai melalui berbagai aktivitas seperti refleksi, meditasi, dan relaksasi. Saat refleksi peserta didik diminta tanggapannya dalam lembar jurnal reflektif terkait materi atom yang intergrasi dengan Al-Quran seperti teori J.J Thomson



Gambar 1. Slide Materi Integrasi Islam pada Teori Thomson

“Karena di dalam al-quran Allah menciptakan makhluk hidup kecil di alam semesta pada surah (Yunus ayat 61)”
 (Jurnal Refleksi Peserta Didik 32, 9 September 2022)

Berdasarkan tanggapan peserta didik 32 pada lembar jurnal reflektif menunjukkan bahwa dalam pembelajaran teori atom yang terintegrasi Al-Quran dapat dimaknai oleh peserta didik. Selanjutnya pada tahapan pembentukan memori ini ada tahap verifikasi dan pengecekan keyakinan. Peserta didik yang sudah memiliki data kemudian melakukan verifikasi dari informasi yang telah didapat. Hal ini dilakukan karena pembelajaran sangat diingat ketika peserta didik memiliki satu gambaran yang menyangkut konsep atau materi baru (Jensen, 2011). Verifikasi informasi yang telah didapatkan melalui presentasi yang dilakukan oleh peserta didik, kemudian diberikan penugasan baik berupa tugas individu maupun kelompok seperti projek membuat poster, latihan soal dan kuis. Tugas-tugas yang diberikan bertujuan agar peneliti mengetahui sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap pembelajaran yang sudah berlangsung. Pada tahap pembentukan memori, peserta didik diharapkan dapat memunculkan keterampilan berpikir kritis.

e. Tahapan Integrasi Fungsional (Setting time and Rest)

Tahapan terakhir dari proses pembelajaran berbasis otak ialah tahap integrasi fungsional. Pada tahapan ini, peserta didik dipersiapkan untuk pembelajaran berikutnya, diberikan kesempatan untuk menarik kesimpulan dan makna dari pembelajaran hari tersebut.

“Peserta didik bertepuk tangan bersama dan menyampaikan kesimpulan pembelajaran hari ini”
 (Catatan Observasi 1, 9 September 2022)

“Setelah kita maju untuk presentasi atau menjawab soal di depan akan ada apresiasi sehingga semangat untuk menjawab dan mengerjakan soal di papan tulis”
 (Wawancara peserta didik 24, 29 September 2022)

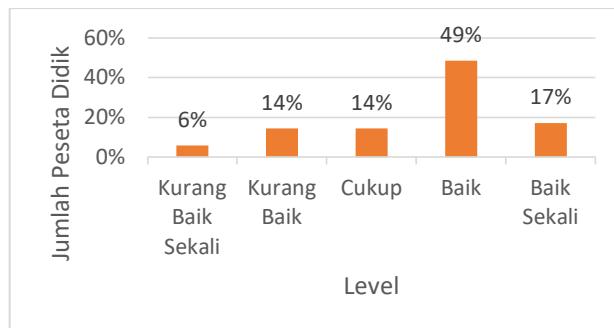
Berdasarkan hasil wawancara peserta didik 24 dan catatan observer 1 di atas, tahap integrasi fungsional mampu membuat proses pembelajaran menjadi lengkap dan dapat bermakna untuk peserta didik. Pembelajaran bermakna ini membuat peserta didik menjadi semangat dalam pertemuan berikutnya. Drew (2023) mengatakan, pembelajaran yang bermakna dapat mencakup pemikiran kritis dan kreatif, penyelidikan, pemecahan masalah, wacana kritis, dan keterampilan metakognitif.

Analisi Kemampuan Berpikir Kritis

a. Mengidentifikasi Masalah pada pertanyaan suatu topik (Identify the question at Issue)

Pada kemampuan ini menganalisis kemampuan peserta didik untuk menemukan suatu inti masalah dari pertanyaan jika disuguhkan sebuah topik atau soal studi kasus. Menurut Sani (2019) mengatakan bahwa banyak ahli yang menyatakan bahwa pengajuan pertanyaan berupa soal atau masalah dapat menjadi cara melatih peserta didik untuk berpikir lebih kreatif, peserta didik yang dapat menyelesaikan masalah dengan kreatif adalah orang yang mampu berpikir kritis.

“Anggaplah anda adalah seorang ahli kimia yang akan melakukan eksperimen hamburan sinar alfa dan teori atom yang ada barulah teori atom Thomson dan Dalton. Jelaskan hipotesis anda pada eksperimen tersebut” (Soal tes kemampuan berpikir kritis, 21 Oktober 2022)



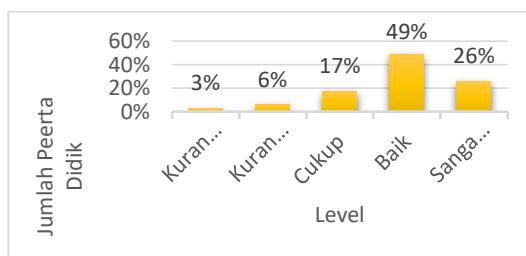
Gambar 2. Ketercapaian Indikator Mengidentifikasi Masalah

“(a) Sebagian kecil partikel alfa yang lewat akan dibebaskan atau sedikit sekali dipantulkan, (b) Atom merupakan bagian terkecil dari sebuah materi dan karena ukurannya yang paling kecil, maka atom tidak bisa lagi dibagi menjadi bagian lain” (Jawaban Tes tulis peserta didik 21, Level 4)

Hasil jawaban soal tes kemampuan mengidentifikasi masalah yang berikan menunjukkan bahwa peserta didik 21 sudah mampu mengidentifikasi masalah sehingga dapat memberikan hipotesis yang berupa konsep dari percobaan Rutherford dan Dalton dengan baik, Dalam percobaan ini, Rutherford dan rekan-rekannya menembakkan partikel alfa ke lembaran tipis foil emas dan mengamati bahwa beberapa partikel alfa diblokkan pada sudut yang besar sementara yang lain melewati foil tersebut (Chang, 2005). Hasil tes kemampuan berpikir kritis peserta didik yang mencapai level 4 (sangat baik) pada aspek identifikasi masalah mencapai 17% dan level 3 (baik) mencapai 49%, artinya sebagian besar peserta didik mampu mengidentifikasi dan menunjukkan dengan tepat dari suatu pertanyaan disertai penjelasan yang benar terkait pertanyaan yang diajukan.

b. Pemahaman Konseptual (Conceptual Understanding)

Kemampuan berpikir kritis yang kedua adalah kemampuan memahami konsep materi dengan benar. Kemampuan ini merupakan kemampuan dasar peserta didik dalam memahami konsep materi yang telah didapatkan. Menurut Siskandani (2020) Pemahaman konseptual merupakan salah satu aspek penting dalam berpikir kritis.

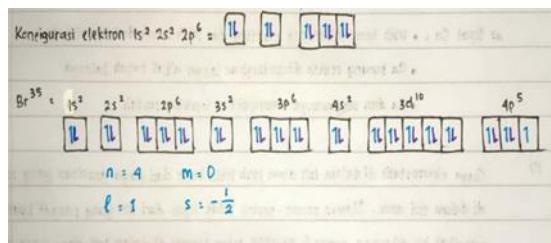


Gambar 3. Ketercapaian Indikator Pemahaman Konseptual

Kemampuan pemahaman konseptual dilakukan dengan wawancara, latihan soal dan tes kemampuan berpikir kritis peserta didik, berikut soal kemampuan berpikir kritis yang diberikan kepada peserta didik:

Unsur dari deret kimia halogen yang berwarna merah yaitu Bromin. Memiliki fungsi sebagai pembuat bahan anti api. Setiap unsur memiliki jumlah elektron yang berbeda-beda hadirnya bilangan kuantum agar mengetahui kedudukan dan posisi setiap elektron pada suatu unsur. Buatlah bilangan kuantum pada unsur Br (A=80, Z=35)

Berdasarkan diagram tersebut didapatkan bahwa kemampuan pemahaman konseptual peserta didik sudah cukup optimal. Hal ini dapat dilihat dari diagram tersebut menunjukkan 26% jawaban peserta didik masuk ke level 4 atau sangat baik dan pemahaman siswa pada level 3 atau baik mencapai 49%. Hasil persentase diatas dibuktikan dengan cuplikan salah satu jawaban tes analisis kemampuan berpikir kritis peserta didik yang dilakukan.



Gambar 4. Jawaban tes berpikir kritis peserta didik 33, level 4

Dapat diketahui hasil jawaban tes tulis peserta didik 33 di atas, bahwa pemahaman konsep peserta didik sudah baik. Hal ini dikarenakan jawaban yang diberikan sudah jelas dan sudah dilengkapi dengan konsep teori yang sudah diberikan. Brady (1990) menjelaskan cara menentukan bilangan kuantum dimulai dengan menentukan bilangan kuantum utama, bilangan kuantum azimuth, magnetic dan spin agar dapat mengetahui pendistribusian elektron dalam suatu atom. Akan tetapi ketercapaian pada level 4 (sangat baik) 26% yang artinya hanya 9 peserta didik sedangkan pada level 3 (baik) 49% atau dapat diartikan mencapai 17 peserta didik data tersebut didukung dengan catatan peneliti sebagai berikut

Peneliti: "Menurut kalian, mengapa suatu atom dapat dinyatakan sebagai kation dan anion?"

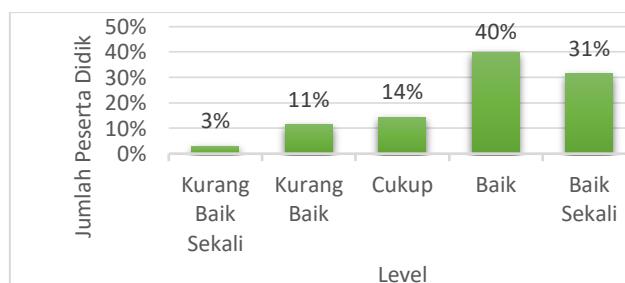
Peserta didik 16: "Dapat dinyatakan sebagai kation karena ion-ion yang bermuatan positif, karena terjadinya proses pelepasan elektron dan dapat dinyatakan anion karena ion-ion yang bermuatan negatif, karena terjadi proses peningkatan elektron"

Peserta didik 9: "Karena anion adalah kelebihan elektron dan kation adalah kekurangan elektron" (Catatan Peneliti, 22 September 2022)

Berdasarkan catatan harian peneliti, menunjukkan bahwa peserta didik mampu merespon dengan jelas dan menggunakan konsep yang tepat namun belum cukup detail. Peserta didik menyampaikan perbedaan kation dan anion berdasarkan kondisi elektron pada suatu atom. Kation dan anion adalah zat atom yang terionisasi. Kation adalah ion yang bermuatan positif dan terbentuk ketika atom kehilangan satu atau lebih elektron dari kulit terluar. Sedangkan anion adalah ion yang bermuatan negatif dan terbentuk ketika atom mendapatkan satu atau lebih elektron tambahan ke kulit terluar (Sunarya, 2007).

c. Menghubungkan gagasan/ide (Ideas Connection)

Kemampuan berpikir kritis selanjutnya ialah kemampuan menghubungkan gagasan atau ide. Kemampuan ini merupakan kemampuan peserta didik dalam mengaitkan sebuah ide atau konsep dengan konsep lainnya. Dari pernyataan Murzell (2020) dengan melatih kemampuan menghubungkan gagasan, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang baik dan dapat mengambil keputusan, pertimbangan, tindakan, dan keyakinan yang tepat.



Gambar 4. Ketercapaian Indikator Menghubungkan Gagasan

Hasil data persentase diatas didukung oleh tes analisa kemampuan menghubungkan gagasan atau ide yang terdiri terdiri dari 2 soal uraian. Pada soal pertama peserta didik diberikan soal yang mengaitkan teori temuan salah satu ilmuwan dengan kekurangan dari teori atom ilmuwan sebelumnya, berikut adalah soal yang diberikan kepada peserta didik

"Rutherford menemukan bahwa

1. Sebagian besar partikel alfa menembus lembaran emas
2. Partikel alfa ada yang dibelokan dan juga ada yang dipantulkan

Dari paragraf di atas jelaskan mengapa temuan Rutherford membuktikan teori atom Thomson kurang tepat dalam mendeskripsikan struktur atom!"

Untuk menjawab soal ini peserta didik harus menguasai teori atom Thomson berserta kekurangan dari teori tersebut, berikut ialah jawaban peserta didik pada soal pertama yang diberikan

“Rutherford membuktikan bahwa teori atom thomson kurang tepat karena rutherford menemukan inti atom yang ada di dalam atom. Inti atom ini memiliki muatan positif sebagai pusat, massa, dan di kelilingi awan elektron bermuatan negatif. Pada pembuktian ini, rutherford mengujinya dengan menggunakan percobaan hamburan sinar pada lempeng emas tipis” (Jawaban peserta didik 13, pada level 4)

Hasil jawaban peserta didik pada soal pertama memperlihatkan kemampuan peserta didik dalam menghubungkan gagasan/ide sudah baik karena peserta didik dapat mengaitkan teori atom Rutherford dengan kelemahan dari teori atom Thomson sehingga dapat menjelaskan struktur atom. Berdasarkan buku kimia dasar Chang (2005) berpendapat keterbatasan model atom Thomson ialah gagal menjelaskan stabilitas atom, tidak mampu menjelaskan hamburan partikel alfa oleh lempeng emas.

Menerapkan integrasi islam pada struktur atom pada kemampuan menghubungkan gagasan dengan menjelaskan materi pelajarannya, kemudian diberikan ayat Al-quran dan peserta didik diminta untuk menghubungkan kaitannya dengan materi pelajaran tersebut.

“Dari materi yang ibu jelaskan dan ayat Al-quran diberikan, saya sedikit menemukan koneksi pada kata pasangan, mungkin kalo di atom seperti elektron dan proton” (Catatan peneliti, 2 September 2022)

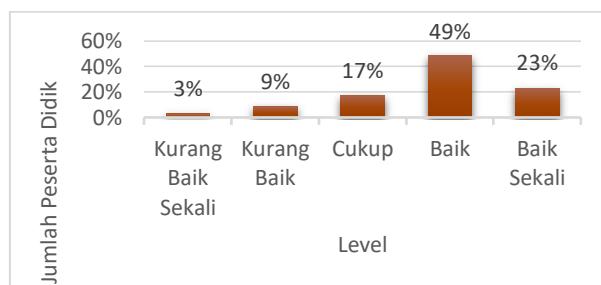
Berdasarkan catatan peneliti yang merupakan salah satu tanggapan peserta didik ketika ditanya menunjukkan kemampuan peserta didik menghubungkan materi partikel dasar dengan ayat Al-Quran. Pada kata “Pasangan” biasanya bermakna untuk laki-laki dan perempuan akan tetapi dalam ayat tersebut dilanjutkan kalimat “maupun dari apa yang tidak mereka ketahui” berarti memiliki makna arti yang lebih luas. Jika melihat arti dari surat Adz-Dzariyat ayat 49 menurut Naik (2008) Hal ini mengacu pada berbagai hal selain manusia, bintang-bintang, tumbuh-tumbuhan, dan buah-buahan, maka mungkin juga mengacu pada suatu gejala seperti kelistrikan di mana atom-atom terdiri atas negatif dan positif dan proton-proton yang dibebankannya.

d. Berasumsi (Assumption)

Kemampuan memberikan asumsi juga diperkuat oleh pendapat Beyer (1995) mengenai karakteristik berpikir kritis, ia menyebutkan bahwa orang yang berpikir kritis harus mampu memberikan argumen dengan bukti yang logis untuk mendukung pernyataan yang dibuat. Berpikir kritis juga mencakup kedalam proses mengidentifikasi, mengevaluasi dan mengkonstruksi argumen.

Mendeleev yang pertama kali mengemukakan tabel sistem periodik, maka ia dianggap sebagai penemu tabel sistem periodik. Sistem periodik Mendeleev disusun berdasarkan kenaikan massa atom dan kemiripan sifat. Dalam satu golongan unsur memiliki jari-jari atom yang berbeda. Berikan pembuktian terhadap pernyataan di atas!

Berdasarkan soal tersebut, peserta didik diharapkan dapat memberikan asumsi terkait penggolongan suatu unsur berdasarkan sifat-sifat yang menjadi landasan dalam penyusunan tabel periodik unsur.



Gambar 5. Ketercapaian Indikator Berasumsi

Berdasarkan diagram tersebut didapatkan bahwa kemampuan memberikan asumsi peserta didik sudah cukup baik. Hal ini dapat dilihat dari diagram tersebut menunjukkan 23% jawaban

peserta didik masuk ke level 4 atau sangat baik dan kemampuan siswa pada level 3 atau baik mencapai 49%. Hasil persentase diatas dibuktikan dengan salah satu jawaban tes analisa kemampuan berpikir kritis peserta didik dan wawancara yang telah dilakukan.

Dalam suatu golongan jari-jari atom memiliki kecenderungan untuk memiliki nilai yang semakin besar dari atas ke bawah sehingga jumlah kulit semakin banyak. Hal ini menyebabkan gaya tarik menarik elektron terhadap inti lemah sehingga jari-jari atom bertambah besar (Jawaban peserta didik 34, level 4)

Dapat diketahui hasil jawaban tes tulis peserta didik di atas, bahwa kemampuan memberikan asumsi peserta didik sudah cukup baik. Hal ini dikarenakan jawaban yang diberikan sudah jelas dan tepat namun jawaban belum dilengkapi dengan konsep teori yang lengkap. Kurangnya konsep teori yang diberikan peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik dalam menerima materi yang telah diberikan belum sempurna.

Dalam mengintegrasikan materi struktur atom dengan Islam khususnya pada materi konfigurasi elektron peneliti membebaskan peserta didik mencari informasi tentang konsep konfigurasi elektron secara mandiri kemudian setelah peserta didik selesai mencari informasi peneliti meminta peserta didik memaparkan informasi yang didapatkan agar mengetahui pemahaman yang telah diperoleh, lalu peneliti menambahkan konsep konfigurasi yang masih kurang dipahami oleh peserta didik dan meminta salah satu peserta didik membuka Al-Quran dan membacakan surah Yasin ayat 37-40.

Peneliti: “Setelah kita sama-sama membaca artinya, adakah yang mau menyampaikan pendapat tentang keterkaitan ayat ini dengan konfigurasi elektron?”

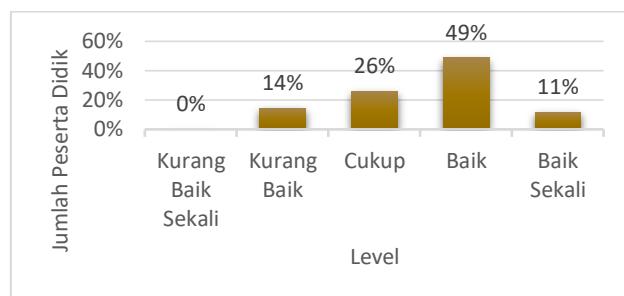
Peserta didik 30: “Menurut saya, kalimat beredar pada garisnya seperti konsep elektron yang bergerak di setiap kulit atom”

Peserta didik 15: “Dari yang saya pahami, ayat tersebut menggambarkan elektron dengan inti atom seperti bumi yang mengitari matahari” (**Catatan peneliti, 7 Oktober 2022**)

Berdasarkan hasil percakapan peserta didik 30 dan 15 didapatkan hasil bahwa kemampuan dalam memberikan asumsi sudah cukup baik terlihat ketika memberikan pendapatnya tentang keterkaitan materi konfigurasi elektron dengan ayat Al-Quran sama dengan menggambarkan gerakan orbit matahari dan bulan, dijelaskan juga dalam tafsir Az-Zuhaili (1997) matahari tidak mungkin mengikuti peredaran bulan sehingga muncul bersama di malam hari.

e. Menarik Kesimpulan (Inference)

Kemampuan menarik kesimpulan termasuk kedalam kemampuan pokok dalam berpikir kritis (Facione, 1990). Hasil terbaik dari Analisa kemampuan ini adalah peserta didik mampu membuat kesimpulan yang jelas berdasarkan data yang valid, benar dan lugas juga didukung dengan bukti yang memadai.



Gambar 6. Ketercapaian Indikator Menarik Kesimpulan

Berdasarkan hasil grafik diatas, didapatkan data kemampuan peserta didik dalam menarik kesimpulan pada level 4 atau baik sekali paling kecil dengan persentase 11% jika dibandingkan dengan indikator kemampuan berpikir kritis lainnya sedangkan pada level 3 atau baik berada pada persentase 49%. Hasil persentase diatas diperkuat dengan beberapa jawaban tes analisa kemampuan menarik kesimpulan dan latihan soal yang diberikan kepada peserta didik. Berikut salah satu soal latihan yang diberikan:

Berikan kesimpulan dari 3 kaidah yang perlu diperhatikan dalam konfigurasi elektron berdasarkan orbital

Soal latihan diatas mengharapkan peserta didik dapat memberikan kesimpulan hal-hal yang perlu diperhatikan dalam konfigurasi elektron berdasarkan orbital yang mengaitkan pemahaman dengan materi 3 kaidah. Dari soal yang telah diberikan terdapat berbagai variasi jawaban yang dapat dikategorikan sesuai dengan level indikator berpikir kritis
“Kesimpulan dari saya

1. Harus mengetahui kulit yang ada pada atom
2. Harus mengetahui orbital yang ada pada atom
3. Harus memahami konfigurasi elektron seperti Asas Aufbau, Larangan Pauli” (Jawaban peserta didik 28, level 3)

“Memperhatikan nilai elektron agar jumlah orbital sesuai dengan nilai elektron tersebut” (Jawaban peserta didik 34, level 2)

Dapat diketahui dari hasil jawaban peserta didik dari soal yang diberikan kemampuan peserta didik dalam menarik kesimpulan masih belum memadai. Hal ini dikarenakan jawaban yang diberikan belum dilengkapi dengan penjelasan konsep atau teori yang telah dijelaskan serta belum sesuai dengan materi yang telah dipaparkan. Peserta didik hanya dapat menarik kesimpulan bahwa hal perlu diperhatikan dalam konfigurasi secara orbital mengetahui elektron dan kulit pada atom. Sedangkan menurut Chang (2005) larangan pauli memiliki prinsip dari seorang fisikawan Austria wolfgang yaitu ‘tidak ada elektron-elektron dalam satu atom yang mempunyai bilangan kuantum yang sama’.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Prof. Yuli Rahmawati, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing 1 serta Koordinator Pendidikan Kimia yang telah memberikan ilmu, saran serta masukannya kepada penulis dalam proses pembuatan sk ini.
2. Elsa Vera Nanda, M.Si. selaku proses pembimbing 2 yang telah memberikan saran dan masukkannya kepada penulis.
3. Elma Suryani, M.Pd. dan Dr. Hanhan Dianhar, M.Si. selaku dosen validator soal tes analisa kemampuan berpikir kritis yang memberi saran dan masukan kepada peneliti dalam pembuatan soal tes analisa berpikir kritis.

SIMPULAN

Dapat membantu peserta didik dalam menumbuhkan dan memaksimalkan kemampuan berpikir kritis seperti terciptanya pembelajaran yang efektif karena peserta didik berpatisipasi aktif dalam pembelajaran, meningkatnya motivasi belajar peserta didik, dan membangun kemampuan menghargai pendapat orang lain ketika berdiskusi kelompok. Ketika mengintegrasikan konteks islam pada materi struktur atom, peserta didik antusias dalam mengaitkan ayat-ayat Al-Quran dengan teori atom dan konfigurasi elektron. Hal ini mengasah kemampuan peserta didik dalam memberikan asumsi, yang merupakan salah satu indikator kemampuan berpikir kritis.

Persentase kemampuan berpikir kritis dalam 5 indikator pada level 4 (sangat baik) hasil tertingginya yaitu 31% pada kemampuan menghubungkan gagasan sedangkan untuk kemampuan menarik kesimpulan pada level 4 (sangat baik) hanya mencapai 11% hal ini karena pada proses pembelajaran yang terdapat beberapa kendala seperti keadaan luar sekolah yang mendadak tidak kondusif, fasilitas sekolah yang belum mendukung.

DAFTAR PUSTAKA

- Az-Zuhaili, Wahbah. (1997) Tafsir Al-Munir: Akidah, Syariah & Manhaj. Beirut: Dar al-Fikr.
 Bayer, B. (1995). Critical Thinking. Blooming: Phi Delta Kappa Education Foundation
 Brady. (1999). Kimia Universitas. Asas dan Struktur. Jakarta: Binarupa Aksara
 Chang, Raymond. (2005). Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti. Jilid 1 edisi 3. Jakarta: Erlangga
 Cottrel, Stella. (2017). Critical Thinking Skill, 3thed. Palgrave. London
 Drew, Cris. (2023, July 14). Meaningful Learning: Definition, Benefits, Examples. Retrieved July 26, 2023, from Helpful Professor.com: <https://helpfulprofessor.com/meaningful-learning/>

- Facione, P.A. (1990). Critical thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Research Findingand Recommendation. Millbrae: The California Academic Press
- Fitrianingsih, Shabrina Nur (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran Ikatan Kimia Pendekatan Brain Based Learning. Skripsi. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta
- Hadiatiningsih, R. A., Wiyanarti, E., & Kurniawati, Y. (2021). Upaya Meningkatkan Keterampilan Mengolah Informasi Siswa dalam Pembelajaran Sejarah melalui Strategi PQRST. FACTUM: Jurnal Sejarah Dan Pendidikan Sejarah, 9(2), 95–104. <https://doi.org/10.17509/factum.v9i2.24320>
- Harris, B. (2019). Super Easy Memory Strategies. Retrieved Juni 5, 2023, from Jensen Learning Coorpation: <http://www.brainbasedlearning.net/super-easy-memory-strategeis/#>
- Hamka. (1983). Tafsir Al-Azhar, juz III-XIV, Cet.2, Jakarta: Panji Mas
- Hamzah, M. I., Zhaffar, N. M., & Razak, K. A. (2018). Barriers in Teaching Critical Thinking in Islamic Education. Creative Education, 09(14), 2350–2356. <https://doi.org/10.4236/ce.2018.914175>.
- Hosseiniyanzadeh, F., Bagheri, A., & Mehr, M. S (2015). The Consideration of Physics and Chemistry Science in Holy Quran. J. Appl. Environ. Biol. Sci, 4(12S), 260-265. www.textroad.com
- Jensen, E. (2011). Pemelajaran berbasis-otak: Paradigma Pengajaran Baru. Jakarta: PT Indeks Pertama Putri Media.
- Maje, Fitriani. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiiri Terinternalisasi Ayat-Ayat Al-Qur'an Terhadapkarakter Islami Dan Pemahaman Konsep Kimia Peserta Didik Kelas Xi Mia Man 2 Baru (Studi Pada Materi Pokok Laju Reaksi). Tesis. Makasar: Universitas Negeri Makasar
- Marlina, D., & Sari, F. (2021). Meningkatkan Motivasi Peserta Didik Dalam Proses Pembelajaran Dalam Jaringan (Daring) Di Masa Pandemi Covid 19. Prosiding Seminar Nasional, 7(2), 267-273
- Murzella, S. (2020). Pengambilan Keputusan Keperawatan Dengan Berpikir Kritis. Sematic Scholar. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:243011801>
- Naik, Zakir. Gary Miller. (2008). Keajaiban Al-Quran Dalam Telaah Sains Modern. Yogyakarta: Media Ilmu
- Oktaviana, S. E., & Rohendi, E. (2017). Model Brain Based Learning (BBL) untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Konsep Daur Air. Antologi UPI, 5(1), 99–110.
- Petrucci, Ralph H., Suminar. (1996). Kimia Dasar: Prinsip dan Terapan Modern, Jilid 1 (4). Jakarta: Erlangga.
- Prihandoko, A., Anggraito, Y.U., & Alimah, S. (2021). Journal of Innovative nature of science Education The Dvolement of Alquran and Hadith Integrated Science Module to Omprove Student's Religious Character. 10(2), 152-157.
- Rofdli, M. F. (2020). Tafsir Ayat-Ayat Neurosains. Urnal At-Tibyan: Jurnal Ilmu Alqur'an Dan Tafsir, 5(1).
- Sadiqin, I. K., Istyadji, M., & Winarti, A. (2017). Mengoptimalkan Potensi Otak Kanan Siswa dalam Pembelajaran Kimia. Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains, 8(1), 27-35.
- Sani, R. A. (2019). Pembelajaran Berbasis HOTS (High Order Thinking Skills). Tanggerang: Tira Smart
- Silalahi, Shafarani. (2021). Analisis Perspektif NOS (Natural of Science) Siswa Dalam Pembelajaran Kimi Melalui Integrasi Konteks Islam Dengan Materi Asam Basa. Skripsi. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta
- Sirhan, G. (2007). Learning Difficulties in Chemistry: An Overview. Turkish Science Education, 4(2). <http://www.tused.org>
- Siskandani, R., Novaliyosi, N., & Rafianti, I. (2020). Analisis Kesalahan Siswa pada Soal Kemampuan Berpikir Kritis Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas 8 SMP. Sematic Scholar. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:225878950>
- Sunarya, Yayan. (2010). Kimia Dasar 1 Berdasarkan Prinsip-prinsip Kimia Terkini. Jakarta: Erlangga

- Usman, N. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Al-Quran Pada Materi Koloid Di Sman 12 Banda Aceh. Skripsi. Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
- Utami, B., Saputro, S., Ashadi, A., Masykuri, M., & Widoretno, S. (2017). Critical thinking skills profile of high school students in learning chemistry. International Journal of Science and Applied Science: Conference Series, 1(2), 124. <https://doi.org/10.20961/ijssacs.v1i2.5134>
- Wulandari, Dita Ayu. (2019). Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Konsep Sistem Ekskreasi di MAN 13 Jakarta. Skripsi. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- Yulvinamaesari. (2015). Implementasi Brain Based Learning Dalam Pembelajaran. Pelaksanaan In Prosiding Seminar Nasional (Vol. 01, Issue 1).