

## ANALISIS TINGKAT PEMAHAMAN MATERI KIMIA STRUKTUR ATOM DAN SISTEM PERIODIK UNSUR MELALUI ASESMEN FORMATIF DI KELAS X-7 SMAN 6 MALANG

### ANALYSIS OF THE LEVEL OF UNDERSTANDING OF CHEMICAL MATERIALS OF ATOMIC STRUCTURE AND PERIODIC SYSTEM OF ELEMENTS THROUGH FORMATIVE ASSESSMENT IN CLASS X-7 SMAN 6 MALANG

Hanifah Ariani Mahmudah<sup>1\*</sup>, Rofinda Gita Aini<sup>2</sup>, Nur Kholish Amrullah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departemen Kimia FMIPA Universitas Negeri Malang

<sup>2</sup> SMA Negeri 6 Malang

e-mail: [hanifah.ariani.2103316@students.um.ac.id](mailto:hanifah.ariani.2103316@students.um.ac.id)

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui skala kesulitan belajar siswa dan tingkat pemahaman siswa pada topik Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur berdasarkan hasil angket dan asesmen formatif di SMAN 6 Malang, melibatkan 32 siswa kelas X-7 sebagai sampel penelitian. Instrumen penelitian berupa tes pilihan ganda dengan kode A dan kode B yang telah memenuhi kriteria valid dengan nilai validitas butir soal berdasarkan analisis point biserial berkisar antara 0,311 hingga 0,860 dan nilai reliabilitasnya berdasarkan nilai Cronbach's Alpha yaitu 0,880 untuk kode A dan 0,846 untuk kode B. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa kelas X-7 mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur, terlihat dari hasil angket kesulitan belajar dan nilai rata-rata siswa yang masih berada di bawah KKM. Analisis lebih lanjut mengungkapkan bahwa siswa kesulitan dalam menghubungkan konsep-konsep abstrak, seperti konfigurasi elektron dengan sifat-sifat unsur, serta menunjukkan kecenderungan bergantung pada hafalan daripada pemahaman konsep yang mendalam. Sebanyak 43,7% siswa berada pada kriteria tingkat pemahaman yang kurang, menunjukkan perlunya peningkatan strategi pembelajaran untuk memperbaiki pemahaman siswa terhadap materi kimia.

**Kata kunci:** kesulitan belajar, tingkat pemahaman, asesmen formatif, kimia, siswa.

#### Abstract

*This research aims to determine the scale of students' learning difficulties and the level of students' understanding on the topic of Atomic Structure and Periodic Table of Elements based on the results of the questionnaire and formative assessment at SMAN 6 Malang, involving 32 students of grade X-7 as the research sample. The research instrument was a multiple-choice test analysis with code A and code B that had met the valid criteria with the validity value of the question items based on point biserial ranging from 0.311 to 0.860 and the reliability value based on the Cronbach's Alpha value, which was 0.880 for code A and 0.846 for code B. The results showed that most students of grade X-7 had difficulty in understanding the concepts of the material Atomic Structure and Periodic Table of Uncertainty, as seen from the results of the questionnaire on learning difficulties and the average score of students which was still below the KKM. Further analysis revealed that students had difficulty in connecting abstract concepts, such as electron configuration with the properties of elements, and showed a tendency to rely on memorization rather than deep understanding of concepts. As many as 43.7% of students are at the low level of understanding criteria, indicating the need to improve learning strategies to improve students' understanding of chemistry material.*

**Key words:** learning difficulties, level of understanding, formative assessment, chemistry, students.

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu upaya penting dalam pengembangan kualitas sumber daya manusia. Seluruh manusia berhak untuk menerima pendidikan semasa hidupnya, yang dapat diperoleh melalui berbagai lingkungan, termasuk lingkungan keluarga (pendidikan informal), lingkungan sekolah (pendidikan formal), dan lingkungan masyarakat (pendidikan nonformal) [1]. Di Indonesia, pemerintah telah mengeluarkan berbagai kebijakan untuk meningkatkan pendidikan yang berkualitas, termasuk program wajib belajar 12 tahun yang dilaksanakan sejak tahun 2013 [2]. Keberhasilan program ini akan menunjukkan bahwa masyarakat Indonesia peduli tentang pendidikan demi keberlangsungan hidupnya.

Dalam jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA), siswa akan mempelajari mata pelajaran yang baru bagi mereka, yaitu kimia, sehingga perlu adanya pemberian kesan awal yang baik supaya siswa tidak banyak mengalami kesulitan [3]. Kimia merupakan ilmu yang mempelajari mengenai struktur, komposisi, sifat, dan perubahan materi serta energi yang menyertai perubahan tersebut [4].

Ilmu kimia dinilai dapat merangsang pola pikir kreatif dan meningkatkan kemampuan berpikir siswa sehingga mata pelajaran ini dianggap penting untuk diajarkan pada siswa jenjang SMA [5]. Akan tetapi, pada kenyataannya masih banyak siswa yang merasa kesulitan dalam belajar kimia. Salah satu indikator adanya kesulitan siswa dalam mempelajari kimia adalah rendahnya ketuntasan belajar berdasarkan hasil ulangan [6]. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di kelas X-7 SMAN 6 Malang, diperoleh fakta bahwa masih banyak siswa yang belum tuntas dengan nilai hasil ulangan harian materi Klasifikasi Materi dan Perubahannya lebih kecil dari nilai KKM. Data hasil ulangan harian menunjukkan hanya sebesar 37,1% siswa yang tuntas dalam memahami materi kimia. Hasil ini diperkuat dengan fakta bahwa minat belajar siswa yang masih rendah dan kesulitan siswa dalam menghubungkan konsep-konsep kimia untuk menjawab suatu permasalahan.

Pemahaman konsep didefinisikan sebagai suatu aspek penting yang harus diperhatikan guru dalam proses pembelajaran [7]. Pemahaman konsep dalam konteks pendidikan juga dapat dimaknai sebagai kemampuan siswa menyerap ide pengetahuan dan menyampaikannya kembali dengan penggunaan bahasa sendiri [8]. Pemahaman konsep siswa tidak hanya dipengaruhi oleh minat dan kemampuan belajarnya, tetapi juga oleh metode pengajaran guru serta tingkat kompleksitas materi yang dipelajari.

Salah satu materi kimia yang dipelajari siswa kelas X adalah struktur atom dan sistem periodik unsur. Materi ini dinilai abstrak karena cakupan pembahasannya melibatkan partikel-partikel yang ukurannya sangat kecil [9]. Materi struktur atom dan sistem periodik unsur saling terkait dan menjadi dasar penting dalam membangun pemahaman konsep fundamental dalam pembelajaran kimia [10]. Pemahaman konsep pada materi ini dinilai sangat penting dan krusial karena pemahaman yang baik terhadap materi dasar kimia ini sangat penting karena akan berhubungan dengan topik-topik kimia lainnya [10]. Berdasarkan penelitian Afrianis & Ningsih, diketahui bahwa sebanyak 59,73% siswa kesulitan atau menjawab salah pada soal konsep struktur atom dan sebesar 74,91% siswa kesulitan pada tipe soal perhitungan [11]. Hal ini dikarenakan banyak siswa yang hanya menghafal dan tidak memahami konsep dengan benar [11].

Pemahaman konsep yang baik pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur mampu meningkatkan kemampuan *problem solving* siswa untuk masalah pada materi kimia yang lebih kompleks [7]. Pemahaman mengenai sifat dan struktur atom juga berkontribusi pada pemahaman siswa terhadap fenomena pada kehidupan sehari-hari yang akan berguna di kehidupan sekarang dan di masa mendatang. Pemahaman konsep yang baik turut mendorong siswa untuk lebih termotivasi belajar lebih lanjut.

Pemahaman yang baik terhadap struktur atom dan sistem periodik unsur tidak hanya mendukung pencapaian kurikulum, tetapi juga membantu siswa mengembangkan keterampilan

berpikir kritis dan analitis yang diperlukan dalam bidang sains dan teknologi.

Evaluasi pemahaman siswa menjadi langkah krusial dalam proses belajar mengajar. Melalui evaluasi, guru dapat mengetahui sejauh mana siswa memahami materi yang telah diajarkan dan mengidentifikasi aspek di mana siswa mengalami kesulitan [12]. Evaluasi tidak hanya berfungsi untuk memberikan nilai, tetapi juga sebagai alat untuk penentuan keberhasilan proses pembelajaran dan peningkatan kualitas pembelajaran [13]. Salah satu metode evaluasi yang efektif adalah asesmen formatif. Asesmen formatif atau tes formatif adalah tes yang dilakukan setiap akhir satu atau beberapa pokok bahasan, seperti ulangan harian [14]. Asesmen formatif memungkinkan guru untuk mengukur pemahaman siswa secara langsung dan cepat, memberikan gambaran tentang seberapa baik siswa dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari.

Asesmen formatif memungkinkan pengujian siswa pada aspek-aspek utama pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur, seperti kemampuan siswa dalam menjelaskan struktur atom, mengenali unsur-unsur dalam sistem periodik, serta memahami hubungan antara konfigurasi elektron dan sifat-sifat unsur. Selain itu, asesmen formatif juga memberikan umpan balik yang dapat membantu guru menilai seberapa relevansinya antara aspek-aspek pembelajaran dengan tingkat kemampuan siswa dalam menguasai bahan ajar/materi [15]. Dengan menganalisis hasil asesmen formatif, guru dapat mengetahui kondisi pemahaman siswa saat itu juga, bukan membandingkan dengan kelompok lain atau kondisi sebelumnya.

Melalui asesmen formatif, evaluasi pemahaman siswa dapat dilakukan secara menyeluruh untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan siswa dalam memahami materi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemahaman siswa kelas X-7 SMAN 6 Malang terhadap materi struktur atom dan sistem periodik unsur melalui kuis. Penelitian ini hanya berfokus pada analisis pemahaman materi karena penelitian ini terbatas pada analisis pemahaman materi dasar untuk mengidentifikasi akar masalah pembelajaran

yang dihadapi siswa. Hal ini dilakukan agar hasil penelitian dapat menjadi acuan yang efektif untuk meningkatkan proses pembelajaran. Selain itu, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang efektivitas pengajaran dan membantu dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih baik. Oleh karena itu, dapat dituliskan beberapa rumusan masalah yang menjadi fokus bahasan sebagai berikut.

1. Bagaimana skala kesulitan yang dialami siswa dalam memahami materi struktur atom dan sistem periodik unsur?
2. Bagaimana tingkat pemahaman siswa melalui asesmen formatif dapat membantu dalam mengidentifikasi kesulitan belajar siswa?

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian berupa deskriptif. Penelitian deskriptif kuantitatif merupakan penelitian dengan tujuan mendeskripsikan fenomena saat ini dengan mengandalkan data numerik atau statistika angka. Penelitian kuantitatif dengan desain deskriptif dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk menggambarkan atau mendeskripsikan tingkat pemahaman siswa sesuai data yang diperoleh dari asesmen formatif.

Penelitian ini melibatkan 32 siswa kelas X-7 SMAN 6 Malang yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan homogenitas kemampuan akademik. Selain itu, penelitian ini juga melibatkan siswa kelas X-5, X-9, dan X-10 sebagai sampel uji coba instrumen. Penelitian ini berlangsung mulai tanggal 06 September sampai tanggal 22 November 2024. Observasi yang telah dilakukan peneliti selama kurang lebih 2 bulan juga menghasilkan fakta bahwa beberapa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar materi struktur atom dan sistem periodik unsur.

Prosedur penelitian terdiri dari empat tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap penyajian data, dan tahap analisis data. Tahap persiapan meliputi studi pendahuluan, observasi awal kelas, penyusunan instrumen asesmen formatif dan lembar observasi, serta

menjalin kerja sama dengan guru mata pelajaran kimia di SMAN 6 Malang. Instrumen disusun dalam 2 kode soal, yaitu kode A dan kode B, dengan masing-masing kode terdiri dari 17 soal pilihan ganda.

Tahap pelaksanaan meliputi kegiatan pembelajaran materi struktur atom dan sistem periodik unsur, observasi selama proses pembelajaran, dan pemberian asesmen formatif untuk mengevaluasi pemahaman siswa. Tahap penyajian data meliputi pengumpulan dan pengelompokan data hasil tes dan lembar observasi meliputi kesulitan yang dialami siswa dalam memahami materi struktur atom dan sistem periodik unsur yang kemudian ditranskrip untuk mendapat hasil berupa penjelasan. Tahap analisis data meliputi kegiatan menganalisis instrumen tes seperti validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda, serta kegiatan menganalisis data tes yang diperoleh untuk mengetahui tingkat pemahaman.

#### 1. Validitas butir soal

Uji validitas butir soal dilakukan untuk memastikan bahwa soal-soal pada instrumen asesmen formatif yang digunakan benar-benar mengukur apa yang seharusnya diukur. Dalam penelitian ini, uji validitas butir soal dilakukan menggunakan uji validitas *point biserial* pada program SPSS. Analisis ini dilakukan dengan cara mengkorelasikan masing-masing skor item dengan skor total. Item-item dengan nilai  $r$  hitung  $\geq r$  tabel pada  $\alpha = 0,05$  dianggap valid.

#### 2. Reliabilitas

Pengujian reliabilitas instrumen dilakukan setelah memastikan validitas item. Suatu instrumen dapat dikatakan reliabel jika jawaban seseorang dari waktu ke waktu terhadap pernyataan adalah konsisten atau stabil [16]. Pengukuran dengan reliabilitas yang tinggi adalah pengukuran yang dapat menghasilkan data yang reliabel.

Dalam penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan menggunakan analisis *Cronbach's Alpha* pada program SPSS. Instrumen dianggap reliabel jika nilai *Cronbach's Alpha*  $> 0,70$  dengan  $\alpha = 0,05$ . Nilai reliabilitas atau nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh pada instrumen ini adalah

0,880 untuk kode A dan 0,846 untuk kode B sehingga instrumen dinyatakan reliabel.

#### 3. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal diukur untuk mengetahui seberapa mudah atau seberapa sulit soal bagi siswa. Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal, digunakan program SPSS pada menu *analyze - descriptive statistics - frequencies - mean*. Hasil nilai *mean* yang diperoleh kemudian diinterpretasi berdasarkan kriteria indeks atau tingkat kesukaran tes sebagaimana dalam tabel 1 berikut [17].

Tabel 1. Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

| Interval    | Interpretasi         |
|-------------|----------------------|
| 0,00 – 0,30 | Soal kategori sukar  |
| 0,31 – 0,70 | Soal kategori sedang |
| 0,71 – 1,00 | Soal kategori mudah  |

[17]

#### 4. Daya Pembeda

Daya pembeda mengukur kemampuan suatu soal dalam membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Analisis daya pembeda ini penting untuk mengevaluasi efektivitas setiap item soal dalam mengidentifikasi perbedaan kemampuan siswa. Daya pembeda diperoleh pada program SPSS pada menu *analyze - scale - reliability analysis*. Hasil yang diperoleh kemudian diinterpretasikan sebagaimana klasifikasi pada tabel 2 berikut [14].

Tabel 2. Interpretasi Daya Pembeda

| Interval    | Interpretasi                     |
|-------------|----------------------------------|
| 0,00 – 0,19 | Jelek ( <i>poor</i> )            |
| 0,20 – 0,39 | Cukup ( <i>satisfactory</i> )    |
| 0,40 – 0,69 | Baik ( <i>good</i> )             |
| 0,70 – 1,00 | Baik sekali ( <i>excellent</i> ) |

[14]

Kualifikasi hasil pemahaman yang dicapai siswa diketahui dari persentase skor jawaban siswa yang dirumuskan dengan [18]:

Dimana:

$$n = \frac{p}{q} \times 100\%$$

Keterangan

n = persentase skor benar siswa

p = skor jawaban benar per item soal

q = skor maksimal (skor total)

Tingkat pemahaman siswa dapat diinterpretasikan berdasarkan persentase skor dengan menggunakan tabel 3 kriteria interpretasi skor item menurut Riduwan & Akdon pada tahun 2011 [12].

Tabel 3. Kriteria Tingkat Pemahaman

| Persentase (%) | Kriteria      |
|----------------|---------------|
| 0% – 20%       | Sangat Kurang |
| 21% – 40%      | Kurang        |
| 41% – 60%      | Cukup         |
| 61% – 80%      | Baik          |
| 81% – 100%     | Sangat Baik   |

[18]

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini akan membahas hasil dari penelitian sesuai dengan tujuan yang telah disampaikan. Analisis penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dua bahasan, yaitu skala kesulitan yang dialami siswa dan tingkat pemahaman siswa pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur melalui asesmen formatif. Data pada penelitian ini diperoleh dari pengisian lembar angket dan asesmen formatif yang berupa ulangan harian yang diikuti oleh 32 siswa kelas X-7 SMAN 6 Malang. Hasil yang diperoleh tidak hanya mencerminkan pemahaman siswa, tetapi juga memberikan wawasan penting bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif.

Kesulitan belajar merupakan suatu permasalahan yang menyebabkan siswa tidak bisa mengikuti proses pembelajaran dengan baik karena menghadapi kendala tertentu [19]. Kesulitan belajar pada siswa dapat diakibatkan oleh 4 faktor utama, yaitu (1) faktor diri sendiri, seperti kurangnya minat belajar, (2) faktor lingkungan sekolah, seperti cara guru mengajar, (3) faktor lingkungan keluarga, seperti tidak adanya dukungan orang tua, dan (4) faktor lingkungan masyarakat, seperti tidak adanya teman belajar [20].

Kesulitan belajar yang dihadapi oleh siswa menjadikan adanya kesenjangan antara prestasi yang diharapkan dengan prestasi yang dicapai siswa pada kenyataannya [21]. Hal ini dapat ditunjukkan dengan nilai-nilai yang diperoleh siswa masih berada di bawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Penelitian mengenai analisis tingkat pemahaman siswa ini dapat menjadi salah satu gambaran untuk menjelaskan hubungan skala kesulitan belajar siswa dengan nilai hasil asesmen yang dikerjakan oleh siswa.

Untuk memahami tantangan atau kesulitan yang dihadapi siswa dalam mempelajari materi struktur atom dan sistem periodik unsur, skala kesulitan belajar siswa diukur melalui angket dengan 5 skala kesulitan, yaitu sangat mudah, mudah, sedang, sulit, dan sangat sulit, pada 10 konsep materi. Hasil persentase skala berdasarkan pengisian angket kesulitan belajar siswa dapat diketahui pada Tabel 4. Analisis kajian pada tiap materi bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kesulitan yang dihadapi siswa dalam memahami berbagai konsep pada materi tersebut. Tabel 4 memberikan gambaran detail mengenai skala kesulitan pada masing-masing konsep dan dapat digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi serta meningkatkan strategi pembelajaran di masa mendatang.

Tabel 4. Hasil Angket Skala Kesulitan Belajar Siswa Kelas X-7 pada Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur

| Konsep Materi                                                                                      | Persentase Skala Kesulitan |           |            |           |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------|------------|-----------|------------------|
|                                                                                                    | Sangat Sulit (1)           | Sulit (2) | Sedang (3) | Mudah (4) | Sangat Mudah (5) |
| 1. Pemahaman konsep dasar struktur atom                                                            | 14,3%                      | 14,3%     | 50%        | 21,4%     | -                |
| 2. Pemahaman pengertian isotop, isobar, dan isoton                                                 | 14,3%                      | 21,4%     | 50%        | 14,3%     | -                |
| 3. Pemahaman konsep konfigurasi elektron dalam atom                                                | 14,3%                      | 28,6%     | 28,6%      | 28,6%     | -                |
| 4. Pemahaman hubungan antara struktur atom dan sifat-sifat unsur                                   | 7,1%                       | 14,3%     | 57,1%      | 21,4%     | -                |
| 5. Pemahaman tabel periodik unsur dan cara membaca informasi di dalamnya                           | 7,1%                       | 7,1%      | 50%        | 35,7%     | -                |
| 6. Melakukan perhitungan jumlah proton, neutron, dan elektron dalam suatu atom                     | 14,3%                      | 7,1%      | 50%        | 21,4%     | 7,1%             |
| 7. Menentukan konfigurasi elektron berdasarkan nomor atom unsur                                    | 7,1%                       | 21,4%     | 42,9%      | 28,6%     | -                |
| 8. Mengidentifikasi unsur berdasarkan posisinya dalam tabel periodik                               | 7,1%                       | 35,7%     | 35,7%      | 14,3%     | 7,1%             |
| 9. Menjelaskan tren tabel periodik seperti elektronegativitas, jari-jari atom, dan energi ionisasi | 28,6%                      | 28,6%     | 28,6%      | 14,3%     | -                |
| 10. Menerapkan konsep struktur atom untuk memprediksi reaktivitas unsur                            | 21,4%                      | 21,4%     | 35,7%      | 21,4%     | -                |

Hasil data angket pada tabel 4 menunjukkan bahwa siswa kelas X-7 memiliki pemahaman dan kesulitan yang bervariasi terhadap materi struktur atom dan sistem periodik unsur. Sebagian besar siswa mengaku memiliki tingkat kesulitan sedang pada sebagian besar konsep, seperti pemahaman dasar struktur atom dan hubungan antara struktur atom dengan sifat unsur. Namun, beberapa konsep seperti tren tabel periodik dan penerapan struktur atom untuk memprediksi reaktivitas unsur mendapatkan skor kesulitan yang lebih tinggi, menunjukkan adanya tantangan signifikan dalam menguasai topik ini.

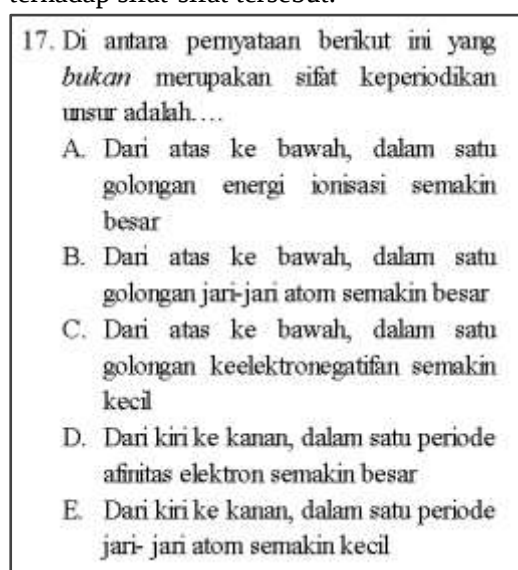
Berdasarkan data pada tabel 4, dapat disimpulkan bahwa konsep materi yang dinilai sebagai materi sulit bagi siswa meliputi pemahaman konsep konfigurasi elektron dalam atom (42,9%), menerapkan konsep struktur atom untuk memprediksi reaktivitas unsur (42,8%), menjelaskan tren tabel periodik seperti

elektronegativitas, jari-jari atom, dan energi ionisasi (57,2%), serta menerapkan konsep struktur atom untuk memprediksi reaktivitas unsur (42,8%). Hal ini mengindikasikan perlunya pendekatan pengajaran yang lebih visual dan berbasis aplikasi untuk memudahkan pemahaman siswa.

Sementara berdasarkan data pada tabel 4 diketahui bahwa konsep materi lainnya dianggap pada kategori sedang oleh siswa. Konsep materi tersebut meliputi pemahaman konsep dasar struktur atom (50%), pemahaman pengertian isotop, isobar, dan isoton (50%), pemahaman hubungan antara struktur atom dan sifat-sifat unsur (57,1%), pemahaman tabel periodik unsur dan cara membaca informasi di dalamnya (50%), melakukan perhitungan jumlah proton, neutron, dan elektron dalam suatu atom (50%), serta menentukan konfigurasi elektron berdasarkan nomor atom unsur (42,9%). Hal ini menunjukkan

bahwa siswa memiliki dasar pemahaman, tetapi masih memerlukan pembelajaran lebih lanjut untuk meningkatkan kemampuan analisis.

Konsep tren dalam tabel periodik sering kali menjadi tantangan bagi siswa karena melibatkan pemahaman tentang bagaimana sifat-sifat unsur berubah secara berkala. Dengan persentase kesulitan sebesar 28,6% (atau total persentase sebesar 57,2% skala sulit dan sangat sulit). Hal ini menunjukkan bahwa siswa mungkin kesulitan dalam mengaitkan teori dengan aplikasi praktis serta memahami pengaruh struktur atom terhadap sifat-sifat tersebut.



Gambar 1. Soal mengenai Konsep Tren Tabel Periodik

Gambar 1 merupakan contoh soal pada instrumen asesmen formatif mengenai konsep tren tabel periodik. Berdasarkan hasil tes, diketahui bahwa 19 dari 32 siswa kelas X-7 (59,4% siswa) menjawab soal tersebut dengan salah. Hal ini dapat menunjukkan adanya kesulitan belajar yang signifikan. Faktor yang mungkin berkontribusi terhadap kesulitan ini adalah kurangnya pemahaman konseptual, di mana siswa cenderung hanya menghafal tren tabel periodik dibandingkan memahami alasan dibalik perubahan sifat tersebut.

Seiring dengan pengamatan kesulitan belajar yang dialami siswa pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur, maka dilakukan tes menggunakan instrumen asesmen formatif yang telah dirancang guna mengetahui lebih lanjut mengenai tingkat pemahaman siswa. Analisis data

diawali dengan evaluasi instrumen tes untuk memastikan validitas dan reliabilitas, serta analisis tingkat kesukaran dan daya pembeda butir soal. Analisis butir soal suatu instrumen dapat membantu meningkatkan kualitas butir soal tersebut melalui revisi atau membuang soal yang dinilai tidak efektif [22].

Validitas instrumen mengacu pada sejauh mana alat ukur dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Dalam penelitian ini, validitas instrumen diuji menggunakan uji validitas butir soal dengan metode *point biserial*. Namun, perlu dicatat bahwa proses validasi isi oleh ahli tidak dilakukan dalam penelitian ini, yang berarti bahwa meskipun item soal dinyatakan valid secara statistik, tidak ada penilaian dari sudut pandang konten oleh pakar di bidang tersebut. Pada hasil uji validitas instrumen, didapatkan 17 soal untuk kedua kode soal masuk ke dalam kriteria valid, dimana nilai  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel ( $r$  tabel kode A: 0,291;  $r$  tabel kode B: 0,294) sesuai dengan hasil analisis pada program SPSS.

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Instrumen Asesmen

| No. Soal | Validitas Kode A |       | Validitas Kode B |       |
|----------|------------------|-------|------------------|-------|
|          | Nilai $r$ hitung | Ket.  | Nilai $r$ hitung | Ket.  |
| 1        | 0,526            | Valid | 0,558            | Valid |
| 2        | 0,636            | Valid | 0,524            | Valid |
| 3        | 0,860            | Valid | 0,859            | Valid |
| 4        | 0,484            | Valid | 0,311            | Valid |
| 5        | 0,557            | Valid | 0,480            | Valid |
| 6        | 0,475            | Valid | 0,443            | Valid |
| 7        | 0,316            | Valid | 0,570            | Valid |
| 8        | 0,700            | Valid | 0,313            | Valid |
| 9        | 0,734            | Valid | 0,518            | Valid |
| 10       | 0,542            | Valid | 0,483            | Valid |
| 11       | 0,566            | Valid | 0,372            | Valid |
| 12       | 0,501            | Valid | 0,629            | Valid |
| 13       | 0,566            | Valid | 0,461            | Valid |
| 14       | 0,717            | Valid | 0,792            | Valid |
| 15       | 0,788            | Valid | 0,595            | Valid |
| 16       | 0,453            | Valid | 0,665            | Valid |
| 17       | 0,474            | Valid | 0,640            | Valid |

Instrumen yang reliabel menunjukkan bahwa item-item dalam instrumen tersebut bekerja sama dengan baik dalam mengukur variabel yang diukur, sehingga memberikan hasil yang konsisten dan dapat dipercaya. Hasil uji reliabilitas untuk

kedua instrumen asesmen berdasarkan program SPSS diperoleh sebagai berikut.

| Reliability Statistics |            | Reliability Statistics |            |
|------------------------|------------|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha       | N of Items | Cronbach's Alpha       | N of Items |
| ,880                   | 17         | ,846                   | 17         |

**Kode A                      Kode B**

Gambar 2. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Soal

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa instrumen asesmen kode A dan kode B adalah reliabel. Hal ini dibuktikan dengan nilai *Cronbach's Alpha* kedua instrumen (kode A : 0,880 dan kode B : 0,846) pada  $\alpha = 0,05$  lebih dari 0,70.

Tabel 6. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal Instrumen Asesmen

| No. Soal | Tingkat Kesukaran Kode A |        | Tingkat Kesukaran Kode B |        |
|----------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|
|          | Indeks (Nilai)           | Ket.   | Indeks (Nilai)           | Ket.   |
| 1        | 0,50                     | Sedang | 0,56                     | Sedang |
| 2        | 0,70                     | Sedang | 0,82                     | Mudah  |
| 3        | 0,57                     | Sedang | 0,67                     | Sedang |
| 4        | 0,70                     | Sedang | 0,87                     | Mudah  |
| 5        | 0,63                     | Sedang | 0,47                     | Sedang |
| 6        | 0,57                     | Sedang | 0,64                     | Sedang |
| 7        | 0,85                     | Mudah  | 0,91                     | Mudah  |
| 8        | 0,41                     | Sedang | 0,36                     | Sedang |
| 9        | 0,65                     | Sedang | 0,80                     | Mudah  |
| 10       | 0,48                     | Sedang | 0,53                     | Sedang |
| 11       | 0,61                     | Sedang | 0,60                     | Sedang |
| 12       | 0,59                     | Sedang | 0,62                     | Sedang |
| 13       | 0,61                     | Sedang | 0,60                     | Sedang |
| 14       | 0,70                     | Sedang | 0,71                     | Mudah  |
| 15       | 0,70                     | Sedang | 0,67                     | Sedang |
| 16       | 0,87                     | Mudah  | 0,82                     | Mudah  |
| 17       | 0,52                     | Sedang | 0,62                     | Sedang |

Hasil uji tingkat kesukaran soal menunjukkan bahwa 5 soal (88,2%) kode A termasuk dalam kategori sedang dan 2 soal (11,8%) kode A termasuk dalam kategori mudah. Sementara pada instrumen asesmen kode B, 11 soal (64,7%) termasuk dalam kategori sedang dan 6 soal (35,3%) kode B termasuk dalam kategori mudah. Soal-soal pada nomor yang sama di kedua kode instrumen berada pada tingkat kesulitan yang sama, hanya berbeda pada pemilihan unsur dan

juga konfigurasi elektronnya. Hal ini ternyata dapat mempengaruhi jawaban tiap siswa sehingga tingkat kesukaran kedua kode instrumen menjadi berbeda.

Tabel 7. Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen Asesmen

| No. Soal | Daya Pembeda Kode A |      | Daya Pembeda Kode B |      |
|----------|---------------------|------|---------------------|------|
|          | Indeks (Nilai)      | Ket. | Indeks (Nilai)      | Ket. |
| 1        | 0,442               | B    | 0,466               | B    |
| 2        | 0,571               | B    | 0,452               | B    |
| 3        | 0,829               | BS   | 0,824               | BS   |
| 4        | 0,403               | B    | 0,234               | C    |
| 5        | 0,479               | B    | 0,379               | C    |
| 6        | 0,387               | C    | 0,342               | C    |
| 7        | 0,245               | C    | 0,521               | B    |
| 8        | 0,640               | B    | 0,203               | C    |
| 9        | 0,681               | B    | 0,442               | B    |
| 10       | 0,460               | B    | 0,381               | C    |
| 11       | 0,489               | B    | 0,263               | C    |
| 12       | 0,416               | B    | 0,550               | B    |
| 13       | 0,489               | B    | 0,359               | C    |
| 14       | 0,663               | B    | 0,744               | BS   |
| 15       | 0,745               | BS   | 0,514               | B    |
| 16       | 0,393               | C    | 0,609               | B    |
| 17       | 0,385               | C    | 0,563               | B    |

Tabel 7 daya pembeda instrumen kode A menunjukkan bahwa sebanyak 4 soal (23,5%) termasuk kategori cukup (*satisfactory*), sebanyak 11 soal (64,7%) termasuk kategori baik (*good*), dan 2 soal (11,8%) termasuk kategori baik sekali (*excellent*). Sementara daya pembeda instrumen kode B berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa 7 soal (41,1%) termasuk kategori cukup, sebanyak 8 soal (47,1%) termasuk kategori baik, dan 2 soal (11,8%) termasuk kategori baik sekali.

Hasil ini mengartikan bahwa instrumen asesmen efektif untuk membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Semakin tinggi daya pembeda soal, maka semakin banyak siswa dari kelompok tinggi yang dapat menjawab soal dengan benar dan semakin sedikit siswa dari kelompok rendah yang menjawab soal dengan benar [14]. Soal yang memiliki daya pembeda baik akan dijawab dengan benar oleh sebagian besar siswa yang berkemampuan tinggi, sementara siswa dengan kemampuan rendah cenderung tidak dapat menjawabnya dengan benar.

Tingkat pemahaman asesmen formatif materi Struktur Atom dan Periodik Unsur di kelas X-7 dapat diukur setelah kedua instrumen soal (kode A dan kode B) dinyatakan valid dan bisa digunakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa pada materi Struktur

Atom dan Sistem Periodik Unsur cukup bervariasi. Hasil analisis statistik data penelitian diperoleh nilai tertinggi = 82, nilai terendah = 0, rata-rata (*mean*) = 41,5, median = 35, dan modus = 30. Tabel distribusi hasil penelitian tingkat pemahaman siswa kelas X-7 dapat diketahui pada Tabel 8.

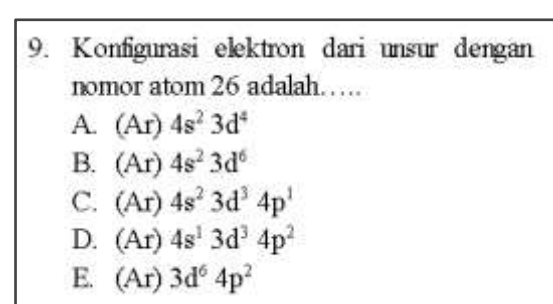
Tabel 8. Tabel Distribusi Persentase Jumlah Siswa dalam Kategori Tingkat Pemahaman Siswa Ditinjau dari Hasil Asesmen Formatif

| Rentang Persentase Skor | Kriteria Tingkat Pemahaman | Jumlah Siswa | Persentase (%) |
|-------------------------|----------------------------|--------------|----------------|
| 0% – 20%                | Sangat kurang              | 3            | 9,4%           |
| 21% – 40%               | Kurang                     | 14           | 43,7%          |
| 41% – 60%               | Cukup                      | 8            | 25%            |
| 61% – 80%               | Baik                       | 6            | 18,8%          |
| 81% – 100%              | Sangat baik                | 1            | 3,1%           |
| Total                   |                            | 32 orang     | 100%           |

Berdasarkan data tingkat pemahaman siswa kelas X-7 terhadap materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur pada Tabel 8, yang masuk dalam kategori sangat baik sebanyak 3,1%, kategori baik sebanyak 18,8%, kategori cukup sebanyak 25%, kategori kurang sebanyak 43,7%, dan kategori sangat kurang sebanyak 9,4%.

Secara umum berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat diartikan pemahaman siswa kelas X-7 terhadap materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur adalah kurang. Hal ini dibuktikan dengan persentase jumlah siswa yang berada pada rentang skor tersebut sebanyak 43,7%. Hasil tersebut dapat diartikan bahwa sebagian besar siswa kelas X-7 masih mempunyai pemahaman yang belum baik.

Salah satu soal yang banyak dijawab salah oleh siswa kelas X-7 adalah soal yang berkaitan dengan konfigurasi elektron suatu unsur. Gambar 3 menunjukkan soal pada instrumen yang hanya dijawab benar oleh 1 siswa. Kebanyakan kesalahan siswa ketika menjawab soal tersebut adalah kurangnya pemahaman siswa mengenai prinsip Aufbau dan prinsip kestabilan elektron pada konfigurasi elektron. Hal ini sesuai dengan hasil angket kesulitan siswa pada konsep pemahaman konfigurasi elektron dalam atom, dimana 42,9% siswa menganggap konsep ini pada kategori sulit hingga sangat sulit.



Gambar 3. Soal mengenai Konsep Konfigurasi Elektron dalam Atom

Sementara hasil pemahaman 7 siswa kelas X-7, 18,8% dalam kategori baik dan 3,1% dalam kategori sangat baik, menunjukkan bahwa siswa tersebut memang menguasai materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur. Hal ini dapat dipengaruhi adanya faktor internal kesiapan dan motivasi siswa karena kesiapan, motivasi, dan belajar adalah hal yang saling mempengaruhi [23]. Siswa yang memiliki motivasi tinggi dan kesiapan untuk belajar cenderung lebih berhasil dalam memahami materi. Ketertarikan terhadap materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur bisa menjadi faktor pendorong yang signifikan.

Pemahaman dapat diartikan sebagai suatu proses memahami atau memahamkan sesuatu [24]. Pemahaman yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah sikap siswa dalam memahami konsep-konsep materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur. Hal tersebut dikarenakan materi ini

memiliki banyak sub-materi yang harus dipelajari oleh siswa. Selain itu, kebanyakan siswa kurang mampu untuk menghubungkan beberapa konsep atau sub-materi sehingga terjadi kesulitan yang menyebabkan tingkat pemahaman siswa menjadi kurang baik.

## SIMPULAN

Hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa siswa kelas X-7 SMAN 6 Malang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan asesmen formatif pada materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur. Sebagian besar atau sekitar 43,7% siswa memiliki tingkat pemahaman yang kurang. Hal ini relevan dengan angket kesulitan belajar yang telah diisi oleh siswa, dimana tidak sedikit siswa merasa bahwa beberapa konsep pada materi ini adalah sedang sampai ke sulit untuk dipahami. Hasil uji validitas dan reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen tes dapat diandalkan untuk mengukur pemahaman siswa. Analisis tingkat kesukaran menunjukkan bahwa 88,2% soal kode A dan 64,7% soal kode B termasuk dalam kategori sedang. Selain itu, daya pembeda soal juga menunjukkan bahwa 64,7% soal kode A dan 47,1% soal kode B termasuk dalam kategori baik, yang berarti bahwa soal-soal tersebut dapat membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dan rendah dengan baik. Dengan demikian, penelitian ini memberikan wawasan penting mengenai pemahaman siswa terhadap materi kimia dan menekankan perlunya evaluasi berkelanjutan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan di bidang sains.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Alpian, Y., Anggraeni, S.W., dan Soleha, N. M. 2019. Pentingnya Pendidikan Bagi Manusia. *Jurnal Buana Pengabdian*, Vol. 1, No. 1, pp. 66–72.
2. Margiyanti, I. dan Maulia, S. T. 2023. Kebijakan Pendidikan Implementasi Program Wajib Belajar 12 Tahun. *Jurnal Pendidikan dan Sastra Inggris*, Vol. 3, No. 1, pp. 199–208.
3. Munandar, H. dan Jofrisha, J. 2016. Analisis Pelaksanaan Pembelajaran Kimia di Kelas Homogen (Studi Kasus Pembelajaran Kimia di SMA Negeri 11 Banda Aceh). *Lantanida Journal*, Vol. 4, No. 2, pp. 98–110.
4. Mulyani, T., Agustina, S., dan Wiraningtyas, A. 2022. Perbandingan Efektivitas Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Materi Asam Basa dan Stoikiometri. *Jurnal Redoks: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, Vol. 5, No. 1, pp. 30–38.
5. Rachman, F. A., Ahsanunnisa, R., dan Nawawi, E. 2017. Pengembangan LKPD Berbasis Berpikir Kritis Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan pada Mata Pelajaran Kimia di SMA. *Alkimia: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, Vol. 1, No. 1, pp. 16–25.
6. Priliyanti, A., Muderawan, I. W., dan Maryam, S. 2021. Analisis Kesulitan Belajar Siswa dalam Mempelajari Kimia Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, Vol. 5, No. 1, pp. 11–18.
7. Miharti, I., Tentia, I., dan Romundza, F. 2024. Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMA Berdasarkan Gaya Belajar pada Materi Struktur Atom. *Jurnal Sains dan Teknologi*, Vol. 6, No. 2, pp. 227–232.
8. Sihalo, C. G. M. dan Tahya, C. Y. 2023. Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Kimia Siswa Melalui Pembuatan Aplikasi Sistem Periodik Unsur pada Kelas X IPA. *Journal of Chemistry and Education Research*, Vol. 3, No. 2, pp. 1–11.
9. Hendriyana, A., Mulyani, S., dan Miswandi, S. S. 2013. Pengembangan Software Pembelajaran Mandiri (SPM) Materi Sistem Periodik Unsur dan Struktur Atom. *Journal of Innovative Science Education*, Vol. 2, No. 1, pp. 42–48.
10. Juliana, N., Muflihah, M., dan Usman, U. 2019. Pemahaman Kognitif Siswa tentang Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur Setelah Diajar dengan Model Pembelajaran Flipped Classroom Tipe Peer Instruction Flipped. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia (Pros. Semnas KPK)*, Vol. 2, pp. 14–17.
11. Afrianis, N. dan Ningsih, L. 2022. Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Struktur

- Atom. Konfigurasi: *Jurnal Pendidikan Kimia dan Terapan*, Vol. 6, No. 2, pp. 102–108.
12. Suhesti, D. S. 2019. Evaluasi Pelaksanaan Pembelajaran Kimia SMA Kurikulum 2013. *Jurnal Ide Guru*, Vol. 4, No. 1, pp. 19–24.
  13. Larasati, P. R. 2023. *Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Matematika Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Tema 1 Menggunakan Quizizz di Kelas 1 Sekolah Dasar*. Jambi: Universitas Jambi.
  14. Hanifah, N. 2014. Perbandingan Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda Butir Soal dan Reliabilitas Tes Bentuk Pilihan Ganda Biasa dan Pilihan Ganda Asosiasi Mata Pelajaran Ekonomi. *Sosioekons*, Vol. 6, No. 1, pp. 41–55.
  15. Putri, W. P., Fauziyah, S., Khair, M. U. I., dan Gusmaneli, G. 2024. Efektivitas Penerapan Teknik Umpan Balik dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Intellektika: Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, Vol. 2, No. 4, pp. 1–13.
  16. Sanaky, M. M., Saleh, L. M., dan Titaley, H. D. 2021. Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama MAN 1 Tulehu Maluku Tengah. *Jurnal Simetrik*, Vol. 11, No. 1, pp. 432–439.
  17. Fitriani, N. 2021. Analisis Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda, dan Efektivitas Pengecoh Soal Pelatihan Kewaspadaan Kegawatdaruratan Maternal dan Neonatal. *Paedagogia: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Kependidikan*, Vol. 12, No. 2, pp. 199–205.
  18. Oktaviani, S. dan Haerudin, H. 2021. Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VII pada Materi Bentuk Aljabar. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, Vol. 4, No. 4, pp. 875–882.
  19. Nani, N. dan Hendriana, E. C. 2019. Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Pembelajaran Bahasa Indonesia di Kelas V SDN 12 Singkawang. *Journal of Educational Review and Research*, Vol. 2, No. 1, pp. 55–62.
  20. Setyawan, A., Novitri, Q. A., Pratiwi, S. R. E., Walidain, M. B., dan Anam, M. A. K. 2020. Kesulitan Belajar Siswa di Sekolah Dasar (SD). *Prosiding Nasional Pendidikan: LPPM IKIP PGRI Bojonegoro*, Vol. 1, No. 1, pp. 155–163.
  21. Fatah, M., Suud, F. M., dan Chaer, M. T. 2021. Jenis-Jenis Kesulitan Belajar dan Faktor Penyebabnya Sebuah Kajian Komprehensif pada Siswa SMK Muhammadiyah Tegal. *Jurnal Ilmiah Psikologi: Psycho Idea*, Vol. 19, No. 1, pp. 89–102.
  22. Fauziana, A. dan Wulansari, A. D. 2021. Analisis Kualitas Butir Soal Ulangan Harian di Sekolah Dasar dengan Model Rasch. *Ibriez : Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, Vol. 6, No. 1, pp. 10–19.
  23. Djarwo, C. F. 2020. Analisis Faktor Internal dan Eksternal terhadap Motivasi Belajar Kimia Siswa SMA Kota Jayapura. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, Vol. 7, No. 1, pp 1–7.
  24. Maulana, M. I., Suyoto, S. dan Suprihatini, G. 2024. Analisis Tingkat Pemahaman Peserta Didik terhadap Materi Fakta dan Opini (Studi pada: Siswa Kelas 2 Sekolah Dasar). *Jurnal Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Bidang Ilmu Pendidikan*, Vol. 5, No. 2, pp. 172–176.