

## Desain Instrumen Tes Three-Tier Multiple Choice Bermuatan Critical Thinking Skills untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Terkait Materi Asam Basa

Amalia Irfiana\* dan Woro Sumarni

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang  
Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

### Info Artikel

Diterima Juli 2022

Disetujui Sept 2022

Dipublikasikan Okt  
2022

### Keywords:

Instrumen three tier  
multiple choice

Berpikir kritis

Asam basa

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes *three tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills* yang dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa, dan teruji validitas dan reliabilitasnya. Metode penelitian ini yaitu *Research and Development* (R&D) model ADDIE yang meliputi tahap: *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI SMAN 12 Semarang. Metode pengumpulan data berupa observasi, wawancara, dokumentasi, instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills*, dan angket respons siswa dan guru. Teknik analisis data dimulai dari analisis validitas isi berdasarkan data validasi instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills*, analisis soal tes (validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya beda), analisis profil berpikir kritis, analisis angket respons siswa dan guru. Hasil penelitian menunjukkan: skor validitas isi dari validator 30 dari skor total 36, masuk dalam kategori valid, koefisien reliabilitas pada uji coba skala kecil, skala besar, dan implementasi secara berturut-turut yaitu 0,7143; 0,7558; dan 0,8015. Profil berpikir kritis siswa yang dihasilkan yaitu 17% kategori sangat kritis, 4% kategori kritis, 14% kategori kurang kritis tipe 1, 5% kategori kurang kritis tipe 2, 13% kategori kurang kritis tipe 3, 4% kategori kurang kritis tipe 4, dan 43% kategori tidak kritis. Hasil analisis respons siswa 75,73% setuju dan memberikan respons positif terhadap instrumen tes. Respons guru 93% setuju disertai instrumen tes praktis digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Instrumen tes yang dihasilkan telah teruji layak, valid, dan reliabel serta dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan dua analisis instrumen, yaitu analisis klasik dan analisis model Rasch.

### Abstract

*This study aims to develop a three-tier multiple choice test instrument containing critical thinking skills that can be used to measure students' critical thinking skills, and tested for validity and reliability. This research method is the Research and Development (R&D) ADDIE model which includes the following stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The research subjects were students of class XI SMAN 12 Semarang. Data collection methods include observation, interviews, documentation, three-tier multiple choice test instruments containing critical thinking skills, and student and teacher response questionnaires. The data analysis technique starts from content validity analysis based on data validation of three-tier multiple choice test instruments containing critical thinking skills, analysis of test questions (validity, reliability, level of difficulty, and differentiating power), analysis of critical thinking profiles, questionnaire analysis of student and teacher responses. The results showed: the content validity score of the validator 30 out of a total score of 36, included in the valid category, the reliability coefficient on small-scale, large-scale, and implementation trials, respectively, was 0.7143; 0.7558; and 0.8015. The students' critical thinking profiles produced are 17% very critical category, 4% critical category, 14% less critical category type 1, 5% less critical category type 2, 13% less critical category type 3, 4% less critical category type 4, and 43% in the non-critical category. The results of the analysis of student responses 75.73% agree and give a positive response to the test instrument. The teacher's response was 93% agreed that the practical test instrument was used to measure students' critical thinking skills. The resulting test instrument has been tested feasible, valid, and reliable and can be used to measure students' critical thinking skills. Further research can use two analytical instruments, namely classical analysis and Rasch model analysis.*

© 2022 Universitas Negeri Semarang

## PENDAHULUAN

Kualitas pendidikan merupakan salah satu tolok ukur kemajuan suatu bangsa. Namun, dilihat dari daya saing global, kualitas pendidikan Indonesia masih rendah (Verawati *et al.*, 2020). Hasil studi *Trends in International Mathematic and Science Study* (TIMSS) 2015 menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-4 dari bawah dalam pencapaian sains (Martin *et al.*, 2015). Hasil studi *Program for International Student Assessment* (PISA) yang dilakukan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) pada tahun 2018 menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-9 dari bawah untuk kategori sains (OECD, 2018). Rendahnya kemampuan sains Indonesia menyebabkan perlu adanya peningkatan kualitas pendidikan untuk persaingan di era global ini (Rusilowati *et al.*, 2016). Peningkatan kualitas pendidikan merupakan suatu proses yang dilakukan secara dinamis untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan faktor-faktor yang terkait (Haryanto, 2020). Pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia, salah satunya dengan melakukan pembaharuan kurikulum secara berkala hingga saat ini diberlakukan kurikulum terbaru, yakni Kurikulum 2013 (Herawati *et al.*, 2020).

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum berbasis kompetensi. Kurikulum 2013 dibuat dengan berbagai penyempurnaan baik dari segi standar isi maupun standar penilaian (Jayanti, 2020). Penilaian hasil belajar siswa pada Kurikulum 2013, sebagaimana tertulis dalam Permendikbud Nomor 23 tahun 2016 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah yang meliputi aspek sikap (spiritual dan sosial), pengetahuan, dan keterampilan (Setiawati *et al.*, 2019). Salah satu aspek keterampilan yang perlu dikembangkan pada Kurikulum 2013 sebagaimana yang tertuang dalam Permendikbud Nomor 20 tahun 2016, yaitu mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Ini menunjukkan bahwa proses maupun penilaian pada Kurikulum 2013 harus berorientasi untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Keterampilan berpikir kritis sangat penting bagi siswa karena dengan keterampilan ini siswa mampu bersikap rasional dan memilih alternatif pilihan yang terbaik bagi dirinya (Lestari, 2019). Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki setiap siswa untuk memecahkan suatu masalah (Laeli *et al.*, 2021). Hal ini karena seorang pemikir kritis dapat secara logis dan rasional mencari, memahami, dan mengevaluasi pernyataan yang relevan dalam proses pemecahan masalah dan pengambilan keputusan (Shaw *et al.*, 2019). Keterampilan berpikir kritis memengaruhi pemikiran reflektif dan penalaran untuk memutuskan apa yang diyakini (Ennis, 2018). Siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis belum tentu menerima apa yang dikatakan oleh guru, karena siswa tersebut mampu membangun pengetahuan yang diperolehnya dengan menguasai keseluruhan konsep (Rosyana *et al.*, 2019). Penelitian Saputra *et al.*, (2018) mengungkapkan bahwa berpikir kritis merupakan keterampilan abad 21 yang paling dibutuhkan dengan persentase 78%, menempati urutan pertama dalam daftar keterampilan yang dibutuhkan.

Keterampilan berpikir kritis siswa di Indonesia masih rendah karena siswa tidak dapat menjelaskan dan memecahkan suatu masalah dengan lengkap (Wulandari & Redhana, 2021). Yunita *et al.* (2018) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa dapat dikembangkan melalui instrumen tes. Keterampilan berpikir kritis siswa dapat diukur dengan menggunakan instrumen tes yang dikhususkan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dengan berorientasi pada aspek-aspek yang ada di dalamnya (Laksono, 2018). Pengukuran keterampilan berpikir kritis dapat dilakukan menggunakan instrumen tes, khususnya instrumen tes diagnostik. Tes diagnostik merupakan rancangan tes yang bertujuan mengidentifikasi kelemahan siswa untuk selanjutnya digunakan sebagai acuan dasar dalam menentukan tindak lanjut perlakuan yang tepat bagi siswa kedepannya (Prianti *et al.*, 2020). Tes diagnostik yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills* yang dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Bentuk soal tes *three-tier multiple choice* terdiri atas tiga tingkatan. Ketiga tingkatan soal tersebut secara berurutan dijabarkan menjadi soal pilihan ganda, alasan mengapa jawaban itu dipilih, dan yang terakhir adalah tingkat keyakinan terhadap jawaban dari dua tingkat sebelumnya (Mubarokah *et al.*, 2018). Instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills* pada dasarnya dapat diterapkan dalam berbagai mata pelajaran, salah satunya adalah mata pelajaran kimia.

Kimia adalah bidang pengetahuan yang penting di dunia saat ini, namun siswa sering menghadapi kesulitan dengan mata pelajaran tersebut karena kurikulum kimia terdiri atas konsep – konsep abstrak yang perlu dipahami dan hubungannya yang terbatas dengan kehidupan siswa sehari – hari (Rahmawati & Ramadhani, 2020). Salah satu materi kimia yang membutuhkan keterampilan berpikir kritis adalah materi asam basa. Materi ini memuat konsep – konsep yang dapat membantu mengasah kecakapan berpikir siswa. Materi kimia asam basa meliputi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif serta beberapa fenomena kehidupan sehari – hari. Beberapa fenomena terkait asam basa dalam kehidupan sehari – hari yang dapat digunakan sebagai konteks masalah *higher order thinking skills* (HOTS) misalnya, hujan

asam, cuka, indikator bahan alam, dan makanan fermentasi (Nugraha *et al.*, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa materi kimia asam basa dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Pengukuran keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilakukan dengan instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills* yang diintegrasikan dengan indikator berpikir kritis.

Pengembangan instrumen tes *three-tier multiple choice* (TTMC) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis sebelumnya pernah dilakukan oleh Rosyana *et al.*, (2019) pada materi kimia larutan penyangga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen tes TTMC untuk mengukur berpikir kritis termasuk dalam kategori baik ditinjau dari segi validitasnya. Penelitian ini hanya membagi tingkat berpikir kritis menjadi tiga, yaitu tinggi, rendah, dan paling buruk, sehingga kurang spesifik. Instrumen tes yang dikembangkan juga belum dipadukan dengan indikator *higher order thinking skills*. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Mubarakah *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa sebagian besar siswa mengalami miskonsepsi pada materi asam basa, seperti teori asam basa, kekuatan asam dan basa, konsep pH dalam elektrolit dan karakteristik non-elektrolit asam dan basa. Miskonsepsi tertinggi terjadi pada sub bab kekuatan asam dan basa. Sebanyak 42,71% siswa Indonesia berpikir bahwa hanya asam kuat dan basa kuat yang dapat menghantarkan listrik. Kelemahan dari penelitian ini adalah instrumen tes yang digunakan tidak menggunakan HOTS dan tidak dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 12 Semarang dengan guru kimia menunjukkan bahwa alat evaluasi yang digunakan oleh guru tidak lebih dari instrumen tes pilihan ganda *one-tier* dan soal uraian. Perangkat pembelajaran dan evaluasi yang digunakan disesuaikan dengan kurikulum 2013, yang mana pembelajaran sudah menggunakan pendekatan saintifik dan alat evaluasi sudah diintegrasikan dengan soal-soal HOTS. Namun, siswa masih menghadapi masalah dan kesulitan untuk mengerjakan soal dan menjelaskan konsep asam basa dengan tepat, sehingga perlu dilakukan diagnosis untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil studi literatur menunjukkan bahwa instrumen tes diagnostik jarang terintegrasi dengan indikator berpikir kritis untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa terhadap materi asam basa. Instrumen tes diagnostik kebanyakan mengidentifikasi profil pemahaman konsep siswa tentang suatu topik. Padahal, untuk menghadapi persaingan global di abad 21, diperlukan instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Berdasarkan hasil observasi, studi literatur, dan pentingnya keterampilan berpikir kritis tersebutlah yang menjadi dasar peneliti untuk mengidentifikasi profil keterampilan berpikir kritis siswa menggunakan tes diagnostik yang diintegrasikan dengan indikator berpikir kritis. Identifikasi ini berpotensi menjadi evaluasi terhadap proses pembelajaran khususnya pada mata pelajaran kimia asam basa.

## METODE

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 12 Semarang pada semester genap tahun ajaran 2020/2021. Subjek penelitian adalah 15 siswa SMA kelas XI MIPA untuk uji coba skala kecil, 28 siswa SMA kelas XI MIPA untuk uji coba skala besar, dan 60 siswa SMA kelas XI MIPA untuk uji implementasi. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model ADDIE yang terdiri atas *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah instrumen tes diagnostik *three tier multiple choice* untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada materi asam basa. Metode pengumpulan data terdiri atas observasi, wawancara, tes, angket, dan dokumentasi. Analisis data yang dilakukan meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, analisis angket, interpretasi hasil tes diagnostik *three tier multiple choice*, dan analisis profil keterampilan berpikir kritis siswa. Pengujian validitas menggunakan *content validity ratio* (CVR). Estimasi reliabilitas menggunakan rumus KR-20 (Kuder-Richardson). Analisis profil keterampilan berpikir kritis menggunakan pola kombinasi jawaban yang diberikan oleh Arslan *et al.*, (2012) dan Laksono (2020). Interpretasi hasil tes diagnostik *three tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills* dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Keterampilan Berpikir Kritis

| Jawaban | Alasan | Tingkat Keyakinan Jawaban | Kategori <i>Critical Thinking Skill</i> | Skoring Penilaian |
|---------|--------|---------------------------|---|-------------------|
| Benar   | Benar  | Yakin                     | Sangat Kritis                           | 5                 |
| Benar   | Benar  | Tidak Yakin               | Kritis                                  | 4                 |
| Benar   | Salah  | Yakin                     | Kurang Kritis 1                         | 2                 |
| Benar   | Salah  | Tidak Yakin               | Kurang Kritis 2                         | 3                 |
| Salah   | Benar  | Yakin                     | Kurang Kritis 3                         | 2                 |
| Salah   | Benar  | Tidak Yakin               | Kurang Kritis 4                         | 3                 |
| Salah   | Salah  | Yakin                     | Tidak Kritis                            | 0                 |

|       |       |             |              |   |
|-------|-------|-------------|--------------|---|
| Salah | Salah | Tidak Yakin | Tidak Kritis | 1 |
|-------|-------|-------------|--------------|---|

(Arslan *et al.*, 2012; Laksono, 2020)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Instrumen Tes *Three-Tier Multiple Choice*

#### Validitas Isi

Validitas isi didasarkan pada pertimbangan ahli mengenai sejauh mana kisi-kisi dan butir soal bermuatan *critical thinking skills* dengan memberikan catatan untuk perbaikan. Validitas inilah yang menentukan apakah instrumen tes yang digunakan sudah layak dan dapat mengukur apa yang akan diukur, dimana dalam penelitian ini yaitu keterampilan berpikir kritis siswa. Validasi dilakukan oleh ahli untuk mengukur kualitas soal sebelum diberikan kepada siswa.

Hasil validasi ahli digunakan untuk menentukan kelayakan instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills* untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan. Kelayakan instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills* dinilai berdasarkan relevansi butir soal dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator berpikir kritis, dan ranah kognitif. Validasi instrumen tes dilakukan oleh dua orang dosen kimia di Universitas Negeri Semarang dan satu guru kimia di SMA Negeri 12 Semarang. Hasil validasi instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills* disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Validasi Instrumen Tes

| No | Validator   | Skor Total | Kategori |
|----|-------------|------------|----------|
| 1  | Validator 1 | 27         | Valid    |
| 2  | Validator 2 | 31         | Valid    |
| 3  | Validator 3 | 32         | Valid    |
|    | Rata-rata   | 30         | Valid    |

Validitas instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills* dinyatakan valid setelah divalidasi oleh tiga validator ahli. Rata-rata skor yang diperoleh berdasarkan hasil validasi keseluruhan adalah 30 dari skor total 36, yang mana memenuhi kategori valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills* yang dikembangkan layak digunakan untuk uji coba dengan sedikit revisi. Variabel yang memengaruhi validitas suatu instrumen, yaitu jumlah validator dan jumlah kriteria validasi yang digunakan (Laksono, 2018).

#### Estimasi Reliabilitas

Reliabilitas berkaitan dengan konsistensi dari skor yang diperoleh setiap individu yang dites oleh instrumen yang dikembangkan. Instrumen tes dinyatakan reliabel jika instrumen tes yang dibuat memiliki hasil yang konsisten untuk mengukur apa yang hendak diukur. Secara empiris, tingkat reliabilitas ditunjukkan dengan angka yang disebut koefisien reliabilitas. Reliabilitas instrumen soal pilihan ganda dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Kurder-Richardson 20 (KR-20). Rumus KR-20 cocok digunakan untuk soal pilihan ganda dengan taraf kesukaran yang bervariasi. Soal dinyatakan reliabel jika besar  $r_{11} \geq 0,7$ . Nilai koefisien reliabilitas butir soal pada setiap uji coba disajikan dalam Tabel 3.

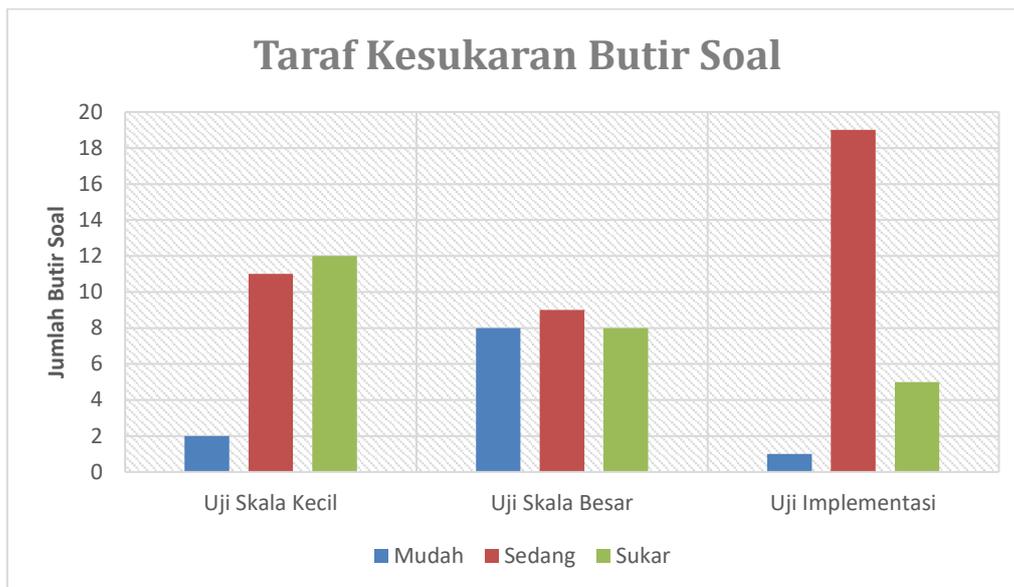
**Tabel 3.** Nilai Koefisien Reliabilitas pada Setiap Uji Coba

| No | Tahap Uji Coba | Nilai Koefisien Reliabilitas ( $r_{11}$ ) |
|----|----------------|---|
| 1  | Skala Kecil    | 0,7143                                    |
| 2  | Skala Besar    | 0,7558                                    |
| 3  | Implementasi   | 0,8015                                    |

Hasil koefisien reliabilitas masing-masing uji coba tersebut masuk dalam kategori reliabilitas sangat tinggi. Hasil ini sesuai dengan penelitian Hariyanto & Basuki (2014) yang menyatakan bahwa jika perhitungan reliabilitas masuk dalam kategori reliabilitas tinggi ketika berada di antara koefisien 0,70 – 0,89. Menurut Setiyawan (2014), faktor – faktor yang menyebabkan perbedaan reliabilitas pada setiap uji coba adalah kesukaran tes, objektivitas, panjang tes, penyebaran skor, jarak pengujian yang terlalu dekat atau terlalu lama, dan koefisien reliabilitas yang dapat dipengaruhi oleh waktu pelaksanaan tes.

#### Taraf Kesukaran Butir Soal

Analisis tingkat kesukaran butir soal berarti menggolongkan soal berdasarkan indeks nilai tingkat kesukaran soal atau disimbolkan P. Kriteria taraf kesukaran dibagi menjadi tiga yaitu sukar, sedang, dan mudah. Perbandingan taraf kesukaran soal pada setiap uji coba ditunjukkan pada Gambar 1.

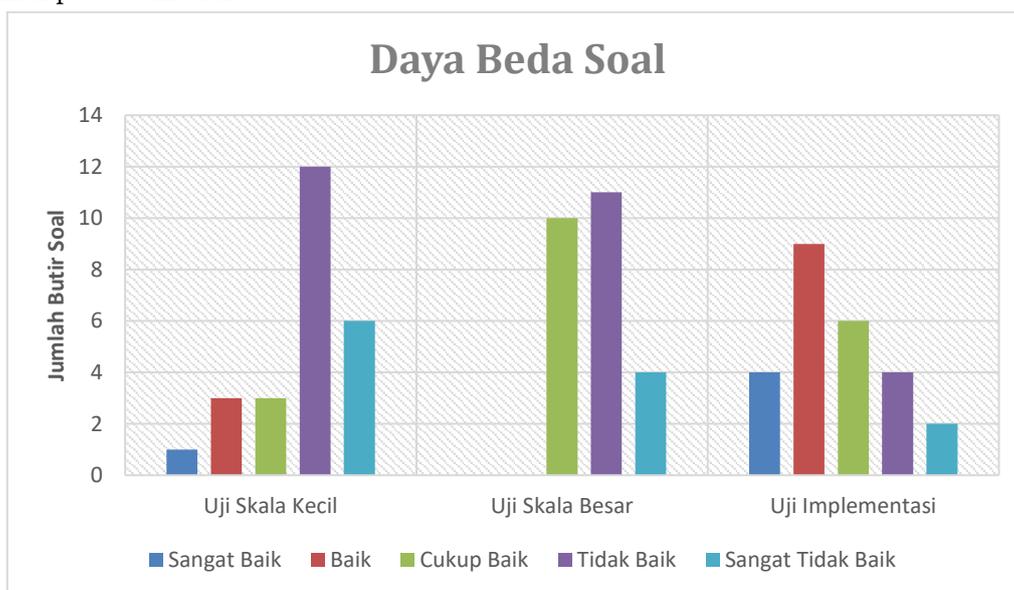


**Gambar 1.** Taraf Kesukaran pada Setiap Uji Coba

Berdasarkan hasil analisis pada setiap uji soal, diketahui bahwa kategori soal sedang mengalami peningkatan pada setiap tahap uji. Hal ini menunjukkan bahwa soal *tes three tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills* baik digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa, karena soal yang berkualitas baik adalah soal dengan tingkat kesukaran sedang, yaitu soal yang tidak terlalu mudah maupun tidak terlalu sulit (Arikunto, 2019). Siswa yang pandai tidak akan merasa soal-soal kategori sedang terlalu mudah jika mereka kerjakan, dan siswa yang kurang pandai tidak akan merasa kesulitan saat mengerjakan soal-soal tersebut (Jayanti, 2020). Soal yang terlalu mudah membuat siswa berhenti berusaha untuk memecahkan soal tersebut, sedangkan soal yang terlalu sulit membuat siswa berhenti berusaha untuk menyelesaikan soal tersebut.

**Daya Beda Butir Soal**

Daya beda soal adalah kemampuan butir soal untuk membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dan siswa berkemampuan rendah (Fitrianawati, 2010). Kriteria daya beda soal dibagi menjadi lima, yaitu sangat tidak baik, tidak baik, cukup baik, baik, dan sangat baik. Sedangkan butir soal dengan daya beda yang bertanda negatif diganti dengan soal yang baru. Perbandingan daya beda soal pada setiap uji coba ditunjukkan pada Gambar 2.

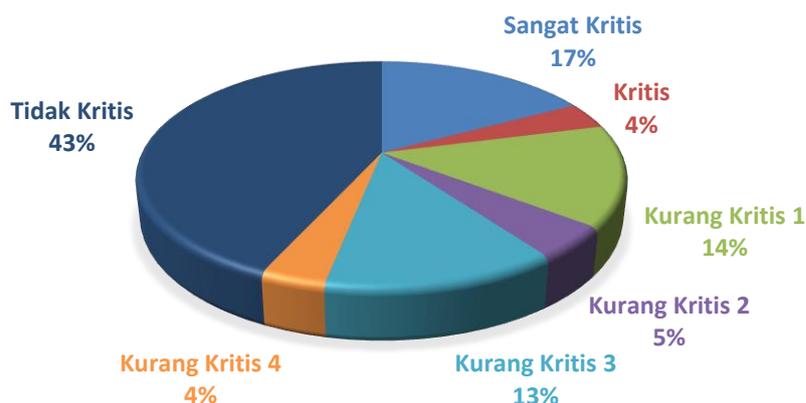


**Gambar 2.** Daya Beda Soal pada Setiap Uji Coba

Berdasarkan hasil analisis pada setiap uji soal, diketahui bahwa secara keseluruhan instrumen tes memiliki daya beda yang baik, karena jumlah butir soal dengan daya beda minimal cukup baik lebih banyak dibandingkan jumlah soal dengan kategori tidak baik dan sangat tidak baik. Hal ini sejalan dengan penelitian Jayanti (2020) yang mengatakan bahwa soal yang digunakan sebaiknya memiliki daya beda sangat baik dan baik, atau sekurang-kurangnya memiliki daya beda cukup baik.

### Profil Berpikir Kritis

Profil berpikir kritis dalam penelitian ini diklasifikasikan menurut pola jawaban instrumen tes *three tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills*. Klasifikasi pola jawaban siswa berdasarkan pengembangan Laksono (2020). Profil berpikir kritis dibagi menjadi tujuh kategori, yaitu; (1) sangat kritis (sk), (2) kritis, (3) kurang kritis tipe 1, (4) kurang kritis tipe 2, (5) kurang kritis tipe 3, (6) kurang kritis tipe 4, (7) tidak kritis. Persentase profil berpikir kritis siswa dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Persentase Profil Berpikir Kritis Siswa

Berdasarkan Gambar 3 persentase profil berpikir kritis siswa secara keseluruhan dihasilkan siswa dengan kategori sangat kritis sebanyak 17%, kritis sebanyak 4%, kurang kritis tipe 1 sebanyak 14%, kurang kritis tipe 2 sebanyak 5%, kurang kritis tipe 3 sebanyak 13%, kurang kritis tipe 4 sebanyak 4%, dan tidak kritis sebanyak 43% pada materi asam basa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa secara keseluruhan masih tergolong rendah. Hasil analisis profil berpikir kritis siswa dengan menggunakan aspek keterampilan berpikir kritis diuraikan di bawah ini.

### Aspek Memberikan Penjelasan Sederhana

Aspek memberikan penjelasan sederhana yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi beberapa indikator, yaitu menganalisis pertanyaan dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan. Lima butir soal yang mengandung aspek memberikan penjelasan sederhana telah dikembangkan dalam instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills*. Butir-butir soal tersebut adalah soal nomor 4, 9, 18, 19, dan 20. Soal-soal tersebut kemudian dikelompokkan dalam indikator berpikir kritis yang diadaptasi dari Ennis dan diintegrasikan dengan domain kognitif Taksonomi Bloom, sehingga soal-soal yang dikembangkan terdiri atas beberapa tingkat kognitif seperti C2, C3 dan C4.

Proporsi profil berpikir kritis siswa pada aspek memberikan penjelasan sederhana rata-rata yang paling tinggi terdapat pada kategori tidak kritis. Hasil tidak kritis tertinggi pada aspek memberikan penjelasan sederhana juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Ni'mah *et al.*, (2021) pada siswa MAN Demak. Rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa pada aspek memberikan penjelasan sederhana ini dikarenakan siswa belum mampu menjawab pertanyaan yang meminta penjelasan dan menganalisis permasalahan yang terdapat dalam soal (Febliza *et al.*, 2020).

### Aspek Mengembangkan Keterampilan Dasar

Aspek mengembangkan keterampilan dasar dalam penelitian ini meliputi beberapa indikator, yaitu mempertimbangkan kredibilitas sumber dan mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi. Agnafia (2019) mengemukakan bahwa aspek mengembangkan keterampilan dasar diperlukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Lima butir soal yang mengandung aspek mengembangkan keterampilan dasar telah dikembangkan dalam instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills*. Butir – butir soal tersebut adalah soal nomor 5, 6, 7, 8, dan 24. Soal-soal tersebut kemudian dikelompokkan dalam indikator berpikir kritis yang diadaptasi dari Ennis dan

diintegrasikan dengan domain kognitif Taksonomi Bloom, sehingga soal – soal yang dikembangkan terdiri atas beberapa tingkat kognitif seperti C3, C4, C5, dan C6.

Proporsi profil berpikir kritis siswa pada aspek mengembangkan keterampilan dasar rata-rata yang paling tinggi terdapat pada kategori tidak kritis. Hasil tidak kritis tertinggi pada aspek mengembangkan keterampilan dasar juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Ni'mah *et al.*, (2021) pada siswa MAN Demak. Hal ini dikarenakan kurangnya latihan soal yang dapat melatih siswa untuk mengamati kasus, sehingga menyebabkan siswa kesulitan mengerjakan soal-soal yang memuat aspek mengembangkan keterampilan dasar.

### **Aspek Menarik Kesimpulan**

Aspek menarik kesimpulan yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi beberapa indikator, yaitu mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi dan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi. Lima butir soal yang mengandung aspek menarik kesimpulan telah dikembangkan dalam instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills*. Butir-butir soal tersebut adalah soal nomor 13, 14, 15, 16 dan 17. Soal-soal tersebut kemudian dikelompokkan dalam indikator berpikir kritis yang diadaptasi dari Ennis dan diintegrasikan dengan domain kognitif Taksonomi Bloom, sehingga soal-soal yang dikembangkan terdiri atas beberapa tingkat kognitif seperti C2, C4, C5, dan C6.

Proporsi profil berpikir kritis siswa pada aspek menarik kesimpulan menunjukkan bahwa satu butir soal memiliki kategori tidak kritis tertinggi, satu butir soal memiliki kategori sangat kritis tertinggi, dan tiga butir soal memiliki kategori sangat kritis dan tidak kritis sama rata. Hasil ini serupa dengan yang telah dilakukan Febliza *et al.*, (2020) pada mahasiswa pendidikan bahwa pada aspek ini mahasiswa masih berada pada kriteria berpikir kritis rendah. Penyebab rendahnya kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan adalah kurangnya latihan siswa untuk membuat kesimpulan selama proses pembelajaran dan kurangnya pemahaman siswa terhadap materi yang disajikan (Ni'mah *et al.*, 2021).

### **Aspek Memberikan Penjelasan Lanjut**

Aspek memberikan penjelasan lanjut yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi sebuah indikator, yaitu mendefinisikan istilah dan mempertimbangkannya. Lima butir soal yang mengandung aspek memberikan penjelasan lanjut telah dikembangkan dalam instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills*. Butir-butir soal tersebut adalah soal nomor 1, 2, 3, 10 dan 22. Soal-soal tersebut kemudian dikelompokkan dalam indikator berpikir kritis yang diadaptasi dari Ennis dan diintegrasikan dengan domain kognitif Taksonomi Bloom, sehingga soal-soal yang dikembangkan terdiri atas beberapa tingkat kognitif seperti C4, C5, dan C6.

Proporsi profil berpikir kritis siswa pada aspek memberikan penjelasan lanjut menunjukkan bahwa terdapat dua soal dengan kategori tidak kritis tertinggi, satu soal dengan kategori kurang kritis tertinggi, satu soal dengan kategori sangat kritis tertinggi, dan satu soal dengan hasil masing-masing kategori sama rata. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Febliza *et al.*, (2020) pada mahasiswa pendidikan bahwa pada aspek ini mahasiswa berada pada kriteria berpikir kritis cukup.

### **Aspek Membuat Dugaan dan Keterpaduan**

Aspek membuat dugaan dan keterpaduan yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi hanya memuat satu indikator, yaitu memutuskan suatu tindakan. Lima butir soal yang mengandung aspek membuat dugaan dan keterpaduan telah dikembangkan dalam instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills*. Butir-butir soal tersebut adalah soal nomor 11, 12, 21, 23 dan 25. Soal-soal tersebut kemudian dikelompokkan dalam indikator berpikir kritis yang diadaptasi dari Ennis dan diintegrasikan dengan domain kognitif Taksonomi Bloom, sehingga soal-soal yang dikembangkan terdiri atas beberapa tingkat kognitif seperti C3, C4, dan C5.

Proporsi profil berpikir kritis siswa pada aspek membuat dugaan dan keterpaduan menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa yang paling tinggi terdapat pada kategori tidak kritis. Hasil ini serupa dengan yang telah dilakukan Febliza *et al.*, (2020) pada mahasiswa pendidikan bahwa pada aspek ini mahasiswa masih berada pada kriteria berpikir kritis rendah. Hasil yang sama juga didapatkan oleh (Ni'mah *et al.*, 2021; Pradana, Parno, & Handayanto, 2017) yang menunjukkan bahwa kemampuan siswa pada aspek membuat dugaan dan keterpaduan masih rendah.

Faktor yang mempengaruhi rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa antara lain yaitu siswa yang kesulitan mengerjakan soal *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills* karena belum terbiasa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Ritdamaya & Suhandi (2016) bahwa keterampilan berpikir kritis yang rendah disebabkan oleh siswa yang belum terbiasa, terlatih, dan terampil untuk menggunakan keterampilan berpikir kritis selama proses pembelajaran dan penilaian. Jenis tes yang umumnya digunakan dalam evaluasi yaitu soal pilihan ganda konvensional (*one tier multiple choice*) dan soal uraian. Siswa juga kurang memahami

konsep-konsep dalam topik asam basa, hal ini besar kemungkinannya dikarenakan topik asam dan basa merupakan konsep yang padat dan membutuhkan pemahaman yang baik dari beberapa konsep seperti sifat partikel, sifat dan komposisi larutan, struktur atom, ionisasi, ikatan kovalen, rumus dan persamaan kimia, dan kesetimbangan kimia (Abdullah *et al.*, 2020).

### Respons Siswa dan Guru terhadap Instrumen Tes

Persentase skor siswa yang memberikan respons sangat setuju sebesar 12,62%, respons setuju sebesar 63,11%, respons kurang setuju sebesar 23,3%, dan respons tidak setuju sebesar 0,97%. Hal ini menunjukkan bahwa sebanyak 75,73% siswa memberikan respons positif terhadap instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills* yang dikembangkan. Hasil angket respons guru menunjukkan bahwa 93% guru setuju jika instrumen tes *three-tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills* dapat mengukur keterampilan berpikir kritis siswa serta praktis dalam pelaksanaannya pada materi asam basa.

### SIMPULAN

Instrumen tes *three tier multiple choice* bermuatan *critical thinking skills* untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada materi asam basa yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dan reliabel. Instrumen tes *three tier multiple choice* yang dikembangkan berhasil mengungkap profil berpikir kritis siswa. Profil berpikir kritis siswa secara keseluruhan dihasilkan siswa dengan kategori sangat kritis sebanyak 17%, kritis sebanyak 4%, kurang kritis tipe 1 sebanyak 14%, kurang kritis tipe 2 sebanyak 5%, kurang kritis tipe 3 sebanyak 13%, kurang kritis tipe 4 sebanyak 4%, dan tidak kritis sebanyak 43% pada materi asam basa. Siswa dan guru memberikan respon positif terhadap instrumen tes yang dikembangkan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Woro Sumarni, M.Si selaku dosen pembimbing dan Dr. Endang Susilaningsih, M.S serta Dr. Sigit Priatmoko, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, nasihat, dan arahan kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada SMA Negeri 12 Semarang yang telah memberikan izin tempat untuk melakukan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Rini, & Ardiansyah. (2020). Analisis Miskonsepsi Asam Basa Calon Guru Kimia dengan Metode Three-Tier Test. *Jurnal Pendidikan Sains*, 8(1), 10–16.
- Agnafia, D. N. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Biologi. *Florea*, 6(1), 45–53.
- Amalia, N. F., & Susilaningsih, E. (2014). Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Asam Basa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2), 1380–1389.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian*. Rineka cipta.
- Arslan, H. O., Cigdemoglu, C., & Moseley, C. (2012). International Journal of Science A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain. *International Journal of Science Education*, 34(11), 1667–1686. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.680618>
- Ennis, R. H. (2018). Critical Thinking Across the Curriculum: A Vision. *Topoi*, 37(1), 165–184. <https://doi.org/10.1007/s11245-016-9401-4>
- Febliza, A., Fauziah, N., & Oktariani. (2020). Keterampilan Berpikir Kritis Calon Guru Kimia sebagai Kesiapan Menghadapi Revolusi Industri 4.0. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(2), 114–127.
- Fitrianawati, M. (2010). *Peran Analisis Butir Soal Guna Meningkatkan Kualitas Butir Soal, Kompetensi Guru Dan Hasil Belajar Peserta Didik*. 282–295.
- Hariyanto, & Basuki, I. (2014). Asesmen Pembelajaran. In *Bandung: PT. Remaja Rosdakarya*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Haryanto. (2020). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: UNY Press.
- Hasan, S. W., Auliah, A., & Herawati, N. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Chemistry Education Review*, 3(2), 185–193.

- Jayanti, E. (2020). Instrumen Tes Higher Order Thinking Skill pada Materi Kimia SMA. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 4, 135–149.
- Laeli, C. M. H., Gunarhadi, & Muzzazinah. (2021). Development of Three Tier Multiple Choice Diagnostic Test to Identify Misconception and Improve Critical Thinking Skill in Science Learning. *Ilkogretim Online*, 20(2), 277–287. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2021.02.21>
- Laksono, P. J. (2018). Pengembangan dan Penggunaan Instrumen Two-Tier Multiple Choice Pada Materi Termokimia untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(2), 80–92.
- Laksono, P. J. (2020). Pengembangan Three-Tier Multiple Choice Pada Materi Kesetimbangan Kimia Mata Kuliah Kimia Dasar Lanjut. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(1), 44–63.
- Lestari, I. (2019). *Berpikir Kritis dalam Konteks Pembelajaran*.
- Martin, M. O., Mullis, I., Foy, P., & Hooper, M. (2015). *TIMSS 2015 International Results in Science*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Mubarokah, F. D., Mulyani, S., & Indriyanti, N. Y. (2018). Identifying Students Misconceptions of Acid - Base Concepts Using a Three-Tier Diagnostic Test : A Case of Indonesia and Thailand. *Journal of Turkish Science Education*, 15, 51–58. <https://doi.org/10.12973/tused.10256a>
- Ni'mah, Z., Sudarmanto, A., & Fariyani, Q. (2021). Four-Tier Multiple Choice Test Characterized by Local Wisdom Values for Analyzing Critical Thinking Skills. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 4(1), 97–110. <https://doi.org/10.21043/thabiea.v4i1.8062>
- Nugraha, V. D., Muntholib, M., Joharmawan, R., Parlan, P., Yahmin, Y., & Suaidy, M. (2020). The Development of The Acid-Base Chemistry Test Oriented to Higher Order Thinking Skills for 11th Grade Students. *AIP Conference Proceedings*, 020015(2215).
- OECD. (2018). *Program For International Student Assessment (PISA)* (pp. 1–10). pp. 1–10.
- Pradana, Parno, & Handayanto, S. K. (2017). Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Optik Geometri untuk Mahasiswa Fisika. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 21(1), 51–64.
- Prianti, T., Susanti, E., & Indriyanti, N. Y. (2020). Misconceptions of High School Student in Salt Hydrolysis Topic Using A Three-Tier Diagnostic Test (TTDT). *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 5(1), 32–42.
- Rahmawati, Y., & Ramadhani, S. F. (2020). Developing Students' Critical Thinking : A STEAM Project for Chemistry Learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(1), 72–82. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080108>
- Ritdamaya, D., & Suhandi, A. (2016). Konstruksi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis Terkait Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2, 87–96.
- Rosyana, W., Ashadi, & Mulyani, S. (2019). Pengembangan Instrumen Penilaian Three-Tier Multiple Choice untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Kimia Larutan Penyangga Kelas XI SMA. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 8(1), 48–58. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v8i1.31814>
- Rusilowati, A., Kurniawati, L., & Nugroho, S. E. (2016). Developing an Instrument of Scientific Literacy Assesment on the Cycle Theme. *International Journal of Environment & Science Education*, 11(12), 5718–5727.
- Saputra, M. D., Joyoatmojo, S., & Wardani, D. K. (2018). The Assessment of Critical-Thinking-Skill Tests for Accounting Students of Vocational High Schools. *International Journal of Educational Research Review*, 3(4), 85–96.
- Setiawati, W., Asmira, O., Ariyana, Y., Bestary, R., & Ari Pudjiastuti. (2019). *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Setiyawan, A. (2014). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Reliabilitas Tes. *Jurnal An Nur*, VI(2), 341–354.

- Shaw, A., Liu, O. L., Gu, L., Kardonova, E., Chirikov, I., Li, G., ... Chirikov, I. (2019). Thinking Critically About Critical Thinking : Validating the Russian Heighten ® Critical Thinking Assessment. *Studies in Higher Education*. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1672640>
- Verawati, N. N. S. P., Prayogi, S., Yusup, M. Y., & Taha, H. (2020). Development of the Test Instrument for Measuring Students ' Critical Thinking skills on Fluid Material. *Prima Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA*, 8(1), 46–56.
- Wulandari, L. A., & Redhana, I. W. (2021). Students ' Critical Thinking Skills in Case Study-Based Learning. *AIP Conference Proceedings*, 020037(2330).
- Yunita, S., Rohiat, S., & Amir, H. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mata Pelajaran Kimia Pada Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Kepahiang. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 2(1), 33–38.