

## **PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR SISWA PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA**

**Nur Sa'adah Sihombing<sup>1)</sup>, Almira Amir<sup>2)</sup>, Misahradarsi Dongoran<sup>3)</sup>.**

<sup>1)</sup>Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary  
Padangsidempuan, Sumatera Utara, Indonesia  
\*e-mail: almiraamir@uinsyahada.ac.id

*(Received 19-Augustus-2024, Accepted -01-Januari-2025)*

### **Abstract**

The background of this research is the question of the daily test of Class XI IPA on the material of human respiratory system at MAN Sibolga Plus Skills then the question was analyzed by the researcher. The results of the question analysis indicated that MAN Sibolga Plus Skills students still used tests that tended to be categorized as Low Order Thinking Skills (LOTS), so the researchers raised the issue of developing Higher Order Thinking Skills (HOTS) instruments to measure students' thinking skills. The research and development (R&D) method used in this study by applying the 4D development model (Define, Design, Develop, and Disseminate). The instruments used in this study were validation and questionnaire. The results of this study were experts validated the questionnaire and instrument to the validator then the validator provided comments and assessments, namely that the Higher Order Thinking Skills (HOTS) test instrument product to measure students' thinking skills on the material of the respiratory system has a very high level of validity with an average of 87.25%. The results of data analysis from the practicality questionnaire from the teacher response at State Senior High School (SMAN) 1 Pinangsori reached a percentage of 100% and the results of the student response questionnaire with a sample of 36 students reached an average value of 93.8% with a very practical category. The Higher Order Thinking Skills (HOTS) test instrument used to measure students' thinking skills on this respiratory material is included in the highly effective category. The effectiveness of this Higher Order Thinking Skills (HOTS) test instrument can be seen with an average value of 83.86%, with a very high category.

*Keywords: Thinking Ability, Development Method, 4D Model, Instrument Development, Respiratory System*

### **Abstrak**

Latar belakang dari penelitian ini yaitu soal ulangan harian kelas XI IPA pada materi sistem pernapasan manusia di MAN Sibolga Plus Keterampilan kemudian soal tersebut dianalisis oleh peneliti. Hasil dari analisis soal menunjukkan bahwa siswa MAN Sibolga Plus Keterampilan masih menggunakan tes yang cenderung kategori Lower Order Thinking Skills (LOTS) sehingga peneliti mengangkat permasalahan tersebut yaitu pengembangan instrument Higher Order Thinking Skills (HOTS) untuk mengukur keterampilan berpikir siswa. Metode penelitian dan pengembangan (R&D) yang digunakan dalam penelitian ini dengan menerapkan model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate). Instrumen dalam penelitian ini berupa validasi dan angket. Hasil penelitian ini para ahli memvalidasi angket dan instrumen kepada validator kemudian validator memberikan komentar dan penilaian yaitu bahwa produk instrumen tes Higher Order Thinking Skills (HOTS) untuk mengukur keterampilan berpikir siswa pada materi sistem pernapasan ini memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi dengan rata-rata 87,25%. Hasil analisis data dari angket praktikalitas dari respon guru di SMAN 1 Pinangsori mencapai presentase 100% dan hasil angket respon peserta didik dengan sampel 36 siswa mencapai dengan nilai rata-rata yaitu 93,8% dengan kategori sangat praktis. Instrumen Tes Higher Order Thinking Skills (HOTS), yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir siswa pada materi sistem pernapasan ini, termasuk dalam kategori yang sangat efektif. Efektifnya instrumen tes Higher Order Thinking Skills (HOTS) ini dapat dilihat dengan nilai rata-rata yaitu 83,86%, dengan kategori yang sangat tinggi.

*Kata Kunci: Kemampuan Berpikir, Metode Pengembangan, Model 4D, Pengembangan Instrumen, Sistem Pernapasan*

## PENDAHULUAN

Pendidikan adalah investasi yang bertahan lama karena hasilnya dapat dilihat sekarang dan di masa depan. Pendidikan berkelanjutan membentuk masa depan, jadi pendidikan harus mampu mempersiapkan dan menjawab masalah dan kebutuhan masa depan. Pendidikan harus memungkinkan siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan tetapi juga menjadi individu yang berpikiran kritis, rasional, kreatif, dan inovatif (Lodang M. A., 2023). Melalui revolusi pendidikan, dunia pendidikan zaman sekarang mengalami perkembangan sangat pesat yaitu adanya hubungan pendidikan dengan teknologi. Pembelajaran pada abad 21 merupakan suatu peralihan pembelajaran dimana kurikulum yang dikembangkan menuntun sekolah untuk mengubah pendekatan pembelajaran dari teacher centred menjadi student centered (Alfian Primahesa, p. 2023). Pendidikan mengalami perubahan yaitu menulis diatas kertas hingga menulis di media elektronik tetapi pendidikan mengalami kemunduran oleh penyalagunaan perkembangan teknologi. Pentingnya kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) sangat ditekankan dalam kurikulum Merdeka. Ini merupakan aspek krusial dalam pendidikan karena berdampak langsung pada kemampuan peserta didik (I Nyoman Bagus Pramarth, 2023)

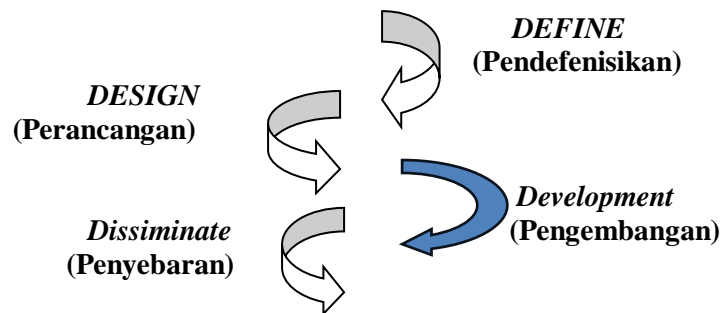
Higher Order Thinking Skills (HOTS) meliputi kemampuan kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif, serta memerlukan pemecahan masalah dan pemikiran dalam konteks baru. Latihan HOTS dapat terintegrasi dalam proses pembelajaran, membentuk aktivitas berpikir yang mencakup level-level kognitif tinggi dalam Taksonomi Bloom (Darussyamsu, 2020). Kualifikasi ini sangat penting karena memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan adaptasi, pemahaman, pemrosesan, dan penerapan pengetahuan dalam menghadapi lingkungan yang terus berubah, tidak pasti, dan kompetitif. Evaluasi pendidikan harus mencakup beragam aspek, termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi. Namun, sering kali masalah di sekolah cenderung menguji kemampuan memori dari pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, penting untuk tetap memperhatikan pengembangan kemampuan berpikir ilmiah pada siswa, seperti yang terlihat dari hasil observasi dan wawancara pada Ulangan Harian siswa Madrasah Aliyah Negeri Sibolga Plus Keterampilan pada tanggal 4 September 2023.

Hasil analisis dari soal menunjukkan bahwa siswa Madrasah Aliyah Negeri Sibolga Plus Keterampilan masih menghadapi tes yang cenderung *Low Order Thinking Skills* (LOTS). Wawancara menunjukkan bahwa siswa-siswa di sekolah ini terbiasa mengikuti lomba OSN dan olimpiade tetapi dalam menghadapi ulangan harian guru masih dengan soal *Low Order Thinking Skills* karena guru tidak pernah merevisi soal ulangan harian siswa dari tahun ketahun. Meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa tidak hanya menghasilkan profesionalisme yang lebih baik bagi mereka, tetapi juga membentuk strategi pemecahan masalah yang efektif dan meningkatkan kepercayaan diri. Dalam konteks pembelajaran biologi, pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi juga dapat meningkatkan kinerja siswa dalam tugas-tugas yang memerlukan pemikiran yang lebih kompleks, selain dari tugas-tugas rutin. Keterampilan berpikir tingkat tinggi melibatkan penggunaan proses berpikir pada tingkat yang lebih mendalam untuk mendapatkan pemahaman baru dan menghadapi tantangan yang lebih kompleks dalam menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian untuk mengetahui lebih lanjut “Pengembangan Instrumen *Tes Higher Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Siswa pada Materi Sistem Pernapasan Manusia.”

## METODE

Metode penelitian dan pengembangan (R&D) digunakan dalam penelitian ini untuk menghasilkan instrumen untuk mengevaluasi kemampuan berpikir tingkat tinggi (Setyosari,

2016) dalam materi sistem pernapasan manusia, dengan menerapkan model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate). Penelitian ini melibatkan 36 siswa dari kelas XI IPA 1 di SMAN 1 Pinangsori.



Gambar 1. Model 4d

## 1. Instrumen Penelitian

### 1) Lembar Validasi

Lembar validasi adalah dokumen yang disusun oleh peneliti dan diberikan kepada guru atau dosen validator untuk menilai dan memvalidasi perangkat pembelajaran yang telah dibuat. Instrumen dalam uji lapangan (Yusuf.A.M, 2017)

### 2) Angket Guru

Instrumen ini berupa survei untuk mengumpulkan respons dari guru mengenai instrumen yang telah dikembangkan, dengan tujuan menilai kesesuaiannya dalam lingkungan sekolah. Survei ini terdiri dari kuesioner wawancara yang mencakup materi terkait dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), serta implementasi indikator isi materi pada alat uji yang dibuat oleh peneliti (I., 2020)

### 3) Angket Peserta Didik

Instrumen ini adalah angket tes yang diberikan kepada siswa, yang berisi sejumlah pertanyaan terkait dengan materi sistem pernapasan manusia. Siswa diminta untuk mengidentifikasi masalah dan memberikan jawaban berdasarkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Haryanto, 2020).

### 4) Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data di mana peneliti melakukan pengamatan cermat dan mencatat secara sistematis proses pengelolaan aset yang sedang diteliti (Alfanika, 2015)

## 2. Teknik Analisis Data

### 1) Uji Validitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui seberapa valid produk, uji validitas dilakukan. Media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran dianggap valid. Oleh karena itu, peneliti meminta ahli evaluasi/desain, ahli materi, dan ahli bahasa untuk melakukan tes validasi produk.

### 2) Uji Praktikalitas

Peneliti akan melakukan uji praktikalitas untuk mengetahui seberapa efektif produk untuk digunakan. Mereka akan meminta pendapat guru dan siswa tentang seberapa mudah produk tersebut digunakan.

### 3) Uji efektivitas

Tujuan dari uji efektivitas adalah untuk mengevaluasi sejauh mana media pendidikan memenuhi tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Efektivitas media bisa dikonfirmasi dengan mengamati partisipasi dan respons siswa selama penggunaan produk tersebut.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Define*

Peneliti menelaah hasil tes keterampilan berfikir kritis siswa terhadap soal yang diberikan soal. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Analisis Awal Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Siswa

| KD  | Soal   | Indikator  | Level |
|---|--|--|-------|
| Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem respirasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem respirasi manusia | 1. Berapa volume pernapasan manusia pada anak-anak, remaja, dewasa dan lansia? | Menganalisis mekanisme pernapasan pada manusia dan hewan (serangga dan burung)   | C2    |
|   | 2. Apa perbedaan trakea dan bronkiolus dalam respirasi?                        | Menjelaskan struktur dan fungsi organ pernapasan pada manusia dan hewan  | C2    |
|   | 3. Apa fungsi respirasi?   | Menjelaskan proses pertukaran O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> dari alveolus ke kapiler, kandungan zat dalam rokok yang dapat mengganggu sistem pernapasan | C1    |
|   | 4. Jelaskan proses pernapasan pada orang yang terkena penyakit asma?           | Menganalisis kelainan dan penyakit terkait sistem pernapasan   | C4    |
|   | 5. Apa yang dihirup dan dikeluarkan pada saat manusia bernapas?                | Menjelaskan hubungan kondisi udara lingkungan yang tidak bersih  | C1    |

*Design*

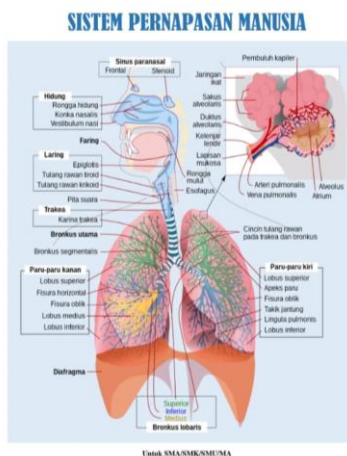
1. Penyusunan Tes

Pada tahap ini, produk awal diperbaharui menjadi instrumen tes *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

2. Pemilihan Format

Setelah melalui proses validasi oleh validator, produk yang telah diperbarui mengalami revisi berdasarkan masukan dari para ahli evaluasi dan menyediakan format yang telah disesuaikan.

3. Perancangan Awal



**Gambar 2.** Sampul Instrumen Tes

Instrumen Tes *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* pada Materi Sistem Pernapasan Manusia

- Tujuan**
1. untuk melatih siswa berfikir kritis dan terbiasa menyelesaikan soal dengan permasalahan kontekstual.
  2. Untuk Meningkatkan kualitas pembelajaran dan meningkatkan kualitas lulusan.
  3. untuk mengukur kemampuan siswa dalam berfikir tingkat tinggi, bukan hanya kemampuan mereka dalam mengingat atau memahami informasi.

- Manfaat**
1. Sebagai upaya dalam meningkatkan kualitas siswa agar mereka dapat berfikir secara kritis, kreatif dan memecahkan masalah yang dihadapi melalui penyelesaian soal.

**Rubrik Penilaian Kinerja**

| Skor | Deskripsi  |
|------|--|
| 1    | Kurang mampu menjawab pertanyaan yang disertai alasan/bukti  |
| 2    | Mampu menjawab pertanyaan, namun tidak disertai alasan/bukti |
| 3    | Mampu menjawab pertanyaan disertai alasan/bukti              |

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah perolehan skor}}{\text{total skor}} \times 100$$

| Skor | Deskripsi  |
|------|--|
| 1    | Kurang mampu menjawab pertanyaan yang disertai alasan/bukti  |
| 2    | Mampu menjawab pertanyaan, namun tidak disertai alasan/bukti |
| 3    | Mampu menjawab pertanyaan disertai alasan/bukti              |

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah perolehan skor}}{\text{total skor}} \times 100$$

**Gambar 3.** Rubrik Penilaian

MENGANALISIS  
(C4)

1. Bagaimana mekanisme agar udara yang masuk ke dalam paru-paru benar benar bersih?
2. Bagaimana rokok bisa berbahaya bagi sistem pernapasan?
3. Bagaimana hubungan antara aktivitas tabung dengan kecepatan pemapasan?
4. Uraikan faktor-faktor yang dapat merusak sistem pernapasan pada manusia?
5. Perokok bukan hanya saja dari laki-laki dewasa tetapi juga anak remaja dan Perempuan. Hal tersebut disebabkan karena kurangnya usaha yang dilakukan untuk menyadarkan Masyarakat akan bahaya merokok. Jelaskan bahaya apa saja yang diimbulkan oleh seorang perokok?
6. Dina sering mengalami dehidrasi, banyak buang air kecil, kelelahan dan lemah yang tidak biasa, dan pandangan kabur. Kemudian dia memeriksakan kesehatannya kepada dokter. Dokter tersebut menyatakan untuk pemeriksaan urine. Berdasarkan hasil pemeriksaan diperoleh bahwa kandungan glukosa puasa 162 mg/dl. Dari pernyataan tersebut, jelaskan penyakit apa yang kemungkinan yang dialami oleh dina?
7. Hidung adalah salah satu alat pernapasan yang berfungsi menghangatkan udara. Pada saat suhu dingin, hidung tetap menghangatkan udara. Bagaimana cara hidung menghangatkan udara dalam keadaan suhu normal dan suhu rendah?
8. Ayu sedang minum air putih, pada saat Ayu mengajik nya berbicara dan Ayu meresponya. Namun pada saat Ayu berbicara ia teresad hingga batuk dan bersin. Hal tersebut sering kali terjadi di lingkungan kita. Berdasarkan fenomena tersebut, jelaskan kaitan antara teresad denga bioproses yang terjadi pada sistem pernapasan?
9. Dika berlari dan beraktivitas yang berat, setelah itu napas dika tersengal-sengal. Hal apa yang menyebabkan napas dika tersengal-sengal?

Gambar 4. Tes Menganalisis

MENCRIPTA  
(C6)

16. Perokok bukan hanya saja dari laki-laki dewasa tetapi juga anak remaja dan Perempuan. Hal tersebut disebabkan karena kurangnya usaha yang dilakukan untuk menyadarkan Masyarakat akan bahaya merokok. Dika berlari dan beraktivitas yang berat, setelah itu napas dika tersengal-sengal. Usaha apa yang dapat yang dapat dilakukan untuk menyadarkan Masyarakat akan bahaya merokok?
17. Mahasiswa semester V dan VII UIN SYAHADA sedang melakukan study tour di TNBG dekat dengan gunung sorik Merapi. Tibu-tiba salah satu mahasiswa mengalami sesak napas karena tidak kuat dengan cuaca yang dingin. Bagaimana cara memberi pertolongan pertama untuk menghentikan sesak napas mahasiswa tersebut?

18. Perhatikan gambar berikut



Healthy Lung Smoker's Lung

Gambar diatas adalah perbandingan paru paru sehat dengan paru paru perokok. Dapat dilihat dengan jelas warna dari paru paru perokok lebih hitam dan pekat dibandingkan dengan paru paru sehat. Menurut anda apa upaya yang harus dilakukan agar paru-paru bisa kembali sehat?

19. Buatlah skema pada sistem pernapasan manusia?
20. Buatlah slogan tentang bahaya perokok pasif bagi sistem pernapasan manusia!
21. Bagaimana cara anda menghindari agar tidak menjadi seorang perokok pasif?
22. Bagaimana cara anda menetralkan asap rokok yang terhisap oleh perokok pasif?
23. Apa solusi anda yang tepat bagi perokok aktif yang ingin berhenti merokok?
24. Bagaimana Solusi anda jika seorang bayi di diagnosis sebagai perokok pasif?
25. Menurut anda apa yang harus dilakukan seseorang yang telah di diagnosis terkena bronkhitis?

Gambar 6. Tes Mencipta

MENGEVALUASI  
(C5)

10. Devi adalah salah satu siswa kelas X SMAN 1 Sibolga, pada hari senin pugu pukul 7. 30 WIB ia mengikuti upacara bendera dilapangan sekolah yang beralas pasir. Selama 30 menit mengikuti upacara Devi tiba tiba pingsan karena mengalami susah bernapas. Setelah diperiksa ternyata Devi memiliki penyakit asma. Bagaimana cara mengatasi penyakit asma Devi agar tidak sering kambuh?
11. Jelaskan bagaimana kapasitas vital paru-paru dapat diukur, dan mengapa pengukuran ini penting dalam evaluasi kesehatan pernapasan?
12. Tiara andini adalah seorang penyanyi, ketika dia bernyanyi bersama zifa, mereka menggunakan pernapasan perut. Jelaskan mengapa penyanyi sering menggunakan pernapasan perut dibandingkan pernapasan dada?
13. Diafragma adalah otot utama yang berperan dalam pernapasan manusia. Dari pernyataan diatas apa yang dapat anda simpulkan?
14. Mengapa sistem pernapasan pada manusia termasuk salah satu sistem organ yang sangat penting?
15. Jelaskan upaya yang dilakukan agar sistem pernapasan tetap sehat?

Gambar 5. Tes Mengevaluasi

Lampiran UJ SPS  
A. UJ Reliabilitas

| Reliability Statistics |                            |                                |                                  |                                  |
|------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                        | Cronbach's Alpha           | N of Items                     |                                  |                                  |
|                        | 0,983                      | 30                             |                                  |                                  |
| Item-Total Statistics  |                            |                                |                                  |                                  |
|                        | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
| .x1                    | 78,3529                    | 273,543                        | 0,619                            | 0,875                            |
| .x2                    | 78,4706                    | 276,390                        | 0,606                            | 0,876                            |
| .x3                    | 78,9412                    | 282,059                        | 0,338                            | 0,878                            |
| .x4                    | 78,8235                    | 274,529                        | 0,337                            | 0,877                            |
| .x5                    | 78,8235                    | 275,154                        | 0,322                            | 0,878                            |
| .x6                    | 78,0588                    | 288,834                        | 0,435                            | 0,880                            |
| .x7                    | 78,5882                    | 280,507                        | 0,400                            | 0,879                            |
| .x8                    | 78,1765                    | 277,404                        | 0,464                            | 0,879                            |
| .x9                    | 78,0588                    | 275,809                        | 0,559                            | 0,877                            |
| .x10                   | 78,2941                    | 281,346                        | 0,449                            | 0,879                            |
| .x11                   | 79,0000                    | 293,250                        | 0,101                            | 0,889                            |
| .x12                   | 79,1176                    | 291,485                        | 0,200                            | 0,885                            |
| .x13                   | 78,0000                    | 285,800                        | 0,363                            | 0,881                            |
| .x14                   | 78,5882                    | 285,382                        | 0,338                            | 0,882                            |
| .x15                   | 78,3529                    | 275,808                        | 0,354                            | 0,877                            |
| .x16                   | 78,2941                    | 276,221                        | 0,340                            | 0,878                            |
| .x17                   | 78,6471                    | 282,868                        | 0,456                            | 0,879                            |
| .x18                   | 78,1118                    | 285,507                        | 0,367                            | 0,881                            |
| .x19                   | 78,5882                    | 287,382                        | 0,274                            | 0,883                            |
| .x20                   | 78,8824                    | 288,300                        | 0,264                            | 0,883                            |
| .x21                   | 78,0588                    | 285,834                        | 0,392                            | 0,881                            |
| .x22                   | 78,6471                    | 278,493                        | 0,446                            | 0,879                            |
| .x23                   | 78,6471                    | 283,243                        | 0,409                            | 0,880                            |
| .x24                   | 78,8824                    | 283,800                        | 0,445                            | 0,880                            |
| .x25                   | 78,1765                    | 282,654                        | 0,447                            | 0,882                            |
| .x26                   | 78,8235                    | 290,654                        | 0,307                            | 0,885                            |
| .x27                   | 78,5882                    | 284,797                        | 0,527                            | 0,879                            |
| .x28                   | 78,2941                    | 280,721                        | 0,352                            | 0,878                            |
| .x29                   | 78,6471                    | 280,618                        | 0,504                            | 0,878                            |
| .x30                   | 78,5882                    | 283,132                        | 0,415                            | 0,880                            |

Gambar 7. Lampiran

Development

1. Validitas

Para ahli yang terlibat dalam proses validasi isi instrumen tes untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi termasuk dua dosen ahli dalam materi sistem pernapasan dari jurusan Pendidikan Biologi, yaitu Rafeah Husni, M.Pd dan Syafrilianto, M.Pd, serta dua praktisi, yakni guru Rizky Asnita, S.Pd dari MAN Sibolga, dan Diana Maya Sari, S.Pd dari SMP N 3 Sibolga.

Tabel 2. Nilai dari Para Ahli

| Para Ahli                           | Nilai        |
|-------------------------------------|--------------|
| Rafeah Husni, M.Pd (Ahli Materi)    | 87           |
| Syafrilianto, M.Pd (Ahli Evaluasi)  | 84           |
| Riski Asnita, S.Pd (Ahli Bahasa)    | 88           |
| Diana maya sari. S.Pd (Ahli Materi) | 90           |
| <b>Rata-Rata</b>                    | <b>87,25</b> |

2. Praktikalitas

Hasil analisis data dari angket praktikalitas yang dilaksanakan di SMAN 1 Pinangsori oleh Ibu Liza Nurlina, S.Pd, seorang guru biologi di sekolah tersebut, menunjukkan bahwa berdasarkan tanggapan dari guru mata pelajaran biologi.

**Tabel 3.** Respon Guru

| No | Indikator                               | Pernyataan  | Rata-Rata             |
|----|---|---|-----------------------|
| 1  | Petunjuk Soal                           | Petunjuk pengerjaan tidak berbelit-belit dan mudah saya pahami  | 4                     |
| 2  | Kata dan kalimat dalam soal             | Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit sehingga tidak membingungkan saya   | 4                     |
|    |   | Saya mengerti maksud pertanyaan yang dimintak di dalam soal   | 4                     |
|    |   | Teks dalam soal kurang jelas sehingga saya mengalami kesulitan dalam membaca soal   | 4                     |
|    |   | Penyajian wacana dan ilustrasi dapat merangsang saya untuk berpikir lebih dalam   | 4                     |
| 3  | Karakteristik Kemampuan Berpikir Kritis | Tabel, gambar, grafik, data dalam tabel atau uraian yang ditampilkan membantu dalam memahami soal                                   | 4                     |
|    |   | Saya dapat membaca dan memahami setiap gambar, diagram, grafik, data dalam tabel atau penjelasan di dalam soal                      | 4                     |
|    |   | Soal yang disajikan dapat meminimalisir kemampuan saya untuk mengingat kembali informasi  | 4                     |
|    |   | Atribut yang terdapat dalam soal dapat membantu saya dalam mengambil keputusan berdasarkan standar yang ada                         | 4                     |
|    |   | Soal dapat membantu saya mengembangkan materi menjadi bagian penyusunan   | 4                     |
|    |   | Soal dapat membantu saya untuk menentukan hubungan antar bagian materi  | 4                     |
|    |   | Soal dapat membantu saya untuk membuat hipotesis-hipotesis berdasarkan kriteria   | 4                     |
|    |   | Soal dapat membantu saya untuk merencanakan sebuah prosedur untuk menyelesaikan suatu tugas   | 4                     |
|    |   | Ilustrasi dan pertanyaan dalam soal disajikan dengan bahasa yang mudah untuk saya pahami  | 4                     |
| 4  | Bahasa                                  | Bahasa yang digunakan jelas sehingga saya tidak mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal berbasis kemampuan berpikir kritis       | 4                     |
|    |   | Bahasa yang digunakan komunikatif sehingga saya tertarik dan tertantang untuk menyelesaikan soal berbasis kemampuan berpikir kritis | 4                     |
|    |   | <b>Persentase</b>   | <b>100%</b>           |
|    |   | <b>Kategori</b>   | <b>Sangat Praktis</b> |

**Tabel 4.** Angket Respon Peserta Didik

| No | Indikator                   | Pernyataan  | Rata-Rata |
|----|-----------------------------|---|-----------|
| 1  | Petunjuk Soal               | Petunjuk pengerjaan tidak berbelit-belit dan mudah saya pahami                    | 144       |
| 2  | Kata dan kalimat dalam soal | Kalimat yang digunakan tidak berbelit-belit sehingga tidak membingungkan saya     | 130       |
|    |                             | Saya mengerti maksud pertanyaan yang dimintak di dalam soal                       | 135       |
|    |                             | Teks dalam soal kurang jelas sehingga saya mengalami kesulitan dalam membaca soal | 135       |
|    |                             | Penyajian wacana dan ilustrasi dapat merangsang saya untuk berpikir lebih dalam   | 130       |

| No   | Indikator                               | Pernyataan  | Rata-Rata             |
|--|---|---|-----------------------|
| 3  | Karakteristik Kemampuan Berpikir Kritis | Materi yang terdapat dalam soal sudah saya pelajari sebelumnya.   | 144                   |
|  |   | Tabel, gambar, grafik, data dalam tabel atau uraian yang ditampilkan membantu dalam memahami soal.              | 130                   |
|  |   | Saya dapat membaca dan memahami setiap gambar, diagram, grafik, data dalam tabel atau penjelasan di dalam soal. | 135                   |
|  |   | Soal yang disajikan dapat meminimalisir kemampuan saya untuk mengingat kembali informasi.                       | 130                   |
|  |   | Atribut yang terdapat dalam soal dapat membantu saya dalam mengambil keputusan berdasarkan standar yang ada.    | 135                   |
|  |   | Soal dapat membantu saya mengembangkan materi menjadi bagian penyusunan.  | 144                   |
|  |   | Soal dapat membantu saya untuk menentukan hubungan antar bagian materi.   | 135                   |
|  |   | Soal dapat membantu saya untuk membuat hipotesis- hipotesis berdasarkan kriteria.                               | 140                   |
|  |   | Soal dapat membantu saya untuk merencanakan sebuah prosedur untuk menyelesaikan suatu tugas.                    | 140                   |
|  |   | 4   | Bahasa                |
| Bahasa yang digunakan jelas sehingga saya tidak mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal berbasis kemampuan berpikir kritis.       | 130                                     |   |                       |
| Bahasa yang digunakan komunikatif sehingga saya tertarik dan tertantang untuk menyelesaikan soal berbasis kemampuan berpikir kritis. | 130                                     |   |                       |
| <b>Persentase</b>  |   |   | <b>93,8%</b>          |
| <b>Kategori</b>  |   |   | <b>Sangat Praktis</b> |

### 3. Efektivitas

Pada tahap awal efektivitas, produk diuji coba pada kelompok kecil, yaitu dengan melibatkan 17 sampel siswa dari kelas XI-A MAN Sibolga. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk menilai seberapa valid dan reliabelnya instrumen yang dikembangkan oleh peneliti menggunakan *Statistical Program for Social Science (SPSS)*. Hasil dari uji validitas soal menunjukkan bahwa 25 soal di antaranya valid, sementara 5 soal lainnya tidak valid. Sebuah soal dikatakan valid jika nilai  $r_t$  (nilai korelasi item-total) lebih kecil dari  $r_h$  (nilai korelasi item dengan total skor tanpa item tersebut). Selanjutnya, sebuah soal dianggap reliabel jika nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,60.

**Tabel 5.** Soal-Soal Valid dari SPSS

| No | Keterangan | No | Keterangan  | No | Keterangan  |
|----|------------|----|-------------|----|-------------|
| 1  | Valid      | 11 | Tidak Valid | 21 | Valid       |
| 2  | Valid      | 12 | Tidak Valid | 22 | Valid       |
| 3  | Valid      | 13 | Valid       | 23 | Valid       |
| 4  | Valid      | 14 | Valid       | 24 | Valid       |
| 5  | Valid      | 15 | Valid       | 25 | Valid       |
| 6  | Valid      | 16 | Valid       | 26 | Tidak Valid |
| 7  | Valid      | 17 | Valid       | 27 | Valid       |
| 8  | Valid      | 18 | Valid       | 28 | Valid       |
| 9  | Valid      | 19 | Tidak Valid | 29 | Valid       |
| 10 | Valid      | 20 | Tidak Valid | 30 | Valid       |

**Tabel 6.** Hasil Reliabilitas*Reliability Statistics*

| <i>Cronbach's Alpha</i> | <i>N of Items</i> |
|-------------------------|-------------------|
| 0,883                   | 30                |

**Tabel 7.** Uji Daya Beda

| No | <i>Pearson Correlation</i> | Ket. | No | <i>Pearson Correlation</i> | Ket.  | No | <i>Pearson Correlation</i> | Ket.  |
|----|----------------------------|------|----|----------------------------|-------|----|----------------------------|-------|
| 1  | 0,66                       | Baik | 11 | 0,18                       | Jelek | 21 | 0,44                       | Baik  |
| 2  | 0,64                       | Baik | 12 | 0,26                       | Cukup | 22 | 0,50                       | Baik  |
| 3  | 0,57                       | Baik | 13 | 0,43                       | Baik  | 23 | 0,46                       | Baik  |
| 4  | 0,59                       | Baik | 14 | 0,39                       | Cukup | 24 | 0,49                       | Baik  |
| 5  | 0,57                       | Baik | 15 | 0,60                       | Baik  | 25 | 0,41                       | Baik  |
| 6  | 0,47                       | Baik | 16 | 0,56                       | Baik  | 26 | 0,27                       | Cukup |
| 7  | 0,51                       | Baik | 17 | 0,50                       | Baik  | 27 | 0,56                       | Baik  |
| 8  | 0,52                       | Baik | 18 | 0,42                       | Baik  | 28 | 0,59                       | Baik  |
| 9  | 0,60                       | Baik | 19 | 0,34                       | Cukup | 29 | 0,55                       | Baik  |
| 10 | 0,50                       | Baik | 20 | 0,32                       | Cukup | 30 | 0,47                       | Baik  |

**Tabel 8.** Uji Tingkat Kesukaran

| No | Mean | Ket.   | No | Mean | Ket.  | No | Mean | Ket.   |
|----|------|--------|----|------|-------|----|------|--------|
| 1  | 0,28 | Sukar  | 11 | 0,22 | Sukar | 21 | 0,31 | Sedang |
| 2  | 0,27 | Sukar  | 12 | 0,21 | Sukar | 22 | 0,25 | Sukar  |
| 3  | 0,22 | Sukar  | 13 | 0,32 | Sukar | 23 | 0,25 | Sukar  |
| 4  | 0,24 | Sukar  | 14 | 0,26 | Sukar | 24 | 0,23 | Sukar  |
| 5  | 0,24 | Sukar  | 15 | 0,28 | Sukar | 25 | 0,30 | Sukar  |
| 6  | 0,31 | Sedang | 16 | 0,29 | Sukar | 26 | 0,24 | Sukar  |
| 7  | 0,26 | Sukar  | 17 | 0,25 | Sukar | 27 | 0,26 | Sukar  |
| 8  | 0,30 | Sukar  | 18 | 0,28 | Sukar | 28 | 0,29 | Sukar  |
| 9  | 0,31 | Sedang | 19 | 0,26 | Sukar | 29 | 0,25 | Sukar  |
| 10 | 0,29 | Sukar  | 20 | 0,23 | Sukar | 30 | 0,26 | Sukar  |

Nilai uji produk terhadap para peserta didik juga berada dalam kategori sangat tinggi, menunjukkan bahwa instrumen tes HOTS yang dikembangkan oleh peneliti mampu secara efektif mengukur keterampilan berpikir siswa pada materi sistem pernapasan manusia.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan temuan dan diskusi, penelitian mencapai kesimpulan bahwa kelayakan instrumen tes *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) untuk mengukur keterampilan berpikir siswa pada materi sistem pernapasan manusia yang dikembangkan ini dianggap layak. Dengan nilai rata-rata 83,86, kategori ini merupakan kategori yang sangat tinggi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmad, M. A., Hamka. L. (2023). "Perbedaan Hasil Belajar Siswa yang Dibelajarkan Menerapkan Model Teams Games Tournament dengan Model Pembelajaran Langsung" *Oriza: Jurnal Pendidikan Biologi*. Volume 12 (1). hlm. 43-49. <https://doi.org/10.33627/oz.v12i1.1058>
- Alfanika, N. (2015) *Metode Penelitian Pengajaran Bahasa Indonesia*, (Padang: STKIP PGRI Sumbar Press)



- Fidia, F., Rinie, P. P., Pramita, Y. (2022) “Pengembangan Instrumen Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) Materi Jaringan dan Organ pada Tumbuhan Kelas XI SMA.” *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*: 745–54. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11, n3. Hlm. 745-754>
- Haq, V. A. (2022) “Menguji Validitas dan Reliabilitas pada Mata Pelajaran AL Qur’an Hadist Menggunakan Korelasi Produk Momen Spearman Brown” *Jurnal.staiannawawi.com*, volume 04, no. 01. Hlm. 11-24
- Haryanto, (2020) *Evaluasi Pembelajaran konsep dan Managemen*, (Yogyakarta, UNY Press)
- Ismail. M. I. (2020) *Evaluasi Pembelajaran dan metode pembelajaran*, (Depok, PT Rajagrafindo Persada)
- Pramarth, I. N., Bagus, I. A., Lalita, R., Gede, I. A. (2023) “Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS).” *Journal on Education* Vol. 6, no. 1: 680–86. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.2982>.
- Primahesa, A., Sajidan, S., Murni R. (2023) “Improving Higher Order Thinking Skills in High School Biology: A Systematic Review.” *Biosfer* Vol. 16, no. 1: 206–19. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.26724>.
- Setyosari, P. (2016) *Metode penelitian pendidikan & pengembangan*, Edisi keempat (Jakarta: PT Kencana)