

## Higher Order Thinking Skills on Plant Germination Material

**Wilda Rizkiyahnur Nasution<sup>1</sup>, Nur Sa'adah Sihombing<sup>2</sup>, Aina Nirwana<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan, Indonesia

\*Corresponding Author: [wildanst@uinsyahada.ac.id](mailto:wildanst@uinsyahada.ac.id)

### Abstrak

Ilmu Pengetahuan Alam adalah pengetahuan alam dan isinya yang diperoleh melalui cara ilmiah dan sikap ilmiah. Salah satu ilmu pengetahuan alam yang lebih menekankan pada konsep yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan lingkungan sekitar adalah mata pelajaran biologi. Penerapan ilmu biologi dapat terwujud dengan baik apabila memiliki pemahaman konsep yang mendalam. Materi pelajaran biologi yang membutuhkan kemampuan siswa untuk menemukan fakta, konsep, Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R&D). penelitian ini diadaptasi dari model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate). Namun penelitian ini hanya sampai pada tahap develop. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa semester III Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan dengan sampel sebanyak 24 Mahasiswa pada tahun ajaran 2022/2023.

**Kata Kunci :** Biologi, Berpikir kritis tingkat tinggi, Perkembangan dan Pertumbuhan, Instrumen, Tanaman.

### Abstract

Natural Science is knowledge of nature and its contents obtained through scientific means and scientific attitudes. One of the natural sciences that places more emphasis on concepts that occur in everyday life and the surrounding environment is biology. The application of biological sciences can be realized well if you have a deep conceptual understanding. Biology subject matter that requires students' ability to find facts, concepts. The method used in this research is research and development (R&D). this research was adapted from the development model used is the 4D development model (Define, Design, Develop, and Disseminate). However, this research only reached the develop stage. The population in this study were all semester III students of Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan State Islamic University with a sample of 24 students in the 2022/2023 academic year. The following is an explanation of each stage of the development model.

**Key Word :** Biology, Higher Order Thinking Skills, Development and Growth, Instrument, Plant.

### PENDAHULUAN

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan Negara. Oleh karena itu keberhasilan suatu proses pembelajaran ditentukan oleh faktor guru, sarana-prasarana, lingkungan dan sudah tentu peserta didik itu sendiri, memiliki kemauan atau motivasi untuk dapat secara aktif mengembangkan potensi dirinya. Sehingga tujuan pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi yang unggul berdaya saing dan memiliki kepribadian atau karakter bangsa dapat secara optimal dicapai sesuai amanat undang-undang tersebut (Santika, 2020).

Belajar merupakan kegiatan fisik atau badaniah yang merupakan suatu bentuk

pertumbuhan atau perubahan dalam diri seseorang yang dinyatakan dalam cara tingkah laku yang baru berkat pengalaman serta latihan akibat adanya interaksi antar individu, dan individu dengan lingkungannya. Aktivitas belajar bagi setiap individu, tidak selamanya dapat berlangsung secara wajar. Terkadang berjalan lancar, namun kadang-kadang tidak lancar, ka-Pawicara & Conilie, Analisis Pembelajaran Daring dapat menangkap apa yang dipelajari dengan cepat atau dapat terasa sulit. Masalah yang juga kerap menghinggapi peserta didik yaitu kejenuhan belajar. Manusia tidak dapat terlepas dari kata belajar. Belajar merupakan bagian dari manusia karena hal tersebut berlangsung seumur hidup. Manusia belajar tidak hanya dengan dirinya sendiri melainkan belajar dengan orang lain, lingkungan dan dengan kondisi yang ada di lingkungan sekitar juga. Apabila siswa mengalami kejenuhan belajar, dapat berdampak negatif terhadap hasil belajar. Meskipun waktu yang digunakan untuk belajar cukup lama, akan tetapi hasilnya tidak optimal karena kondisi jenuh. (Pawicara & Conilie, 2020).

HOTS berarti tingkat berpikir dari domain kognitif, dikenal sebagai taksonomi Bloom, yang meliputi menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Penilaian makro cenderung menggunakan sampel dalam menganalisis program dan dampaknya; program tersebut dinamakan kurikulum. Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dikembangkan melalui pembelajaran maupun penilaiannya. Penilaian dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh siswa berhasil menerima ilmu yang diberikan oleh guru. Sebuah tes yang baik membutuhkan konstruksi dan manajemen penilaian yang tepat. Penilaian berbasis kertas klasik memiliki banyak kelemahan dalam penerapannya. Dengan mengembangkan sistem penilaian berbasis tes yang dapat menyesuaikan dengan kemampuan siswa untuk memberikan solusi terbaik dalam bidang pengukuran. Sistem terbelakang menggabungkan penilaian adaptif berdasarkan pemikiran tingkat tinggi yang dapat mengukur kemampuan HOTS dengan sistem komputer adaptif. Evaluasi umumnya menggunakan pengujian kertas dan pensil biasa. Dengan kemajuan teknologi, kertas tradisional, dan pengujian pensil (PPT) (Istiyono et al., 2020).

Kemampuan berpikir tingkat tinggi melibatkan analisis dan sintesis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta atau kreativitas (C6). HOTS sangat penting untuk diterapkan dan dikembangkan dalam pembelajaran di kelas. Dalam hal ini jika peserta didik memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, maka mereka mampu menyelesaikan masalah matematika dengan baik. Keberhasilan penguasaan suatu konsep hanya akan diperoleh jika peserta didik memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, karena konsep yang telah dipahami akan melekat dalam ingatan peserta didik dalam waktu yang lama, sehingga penting sekali bagi peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hasil belajar optimal yang ditunjukkan oleh peserta didik tidak terlepas dari kreativitas mereka dalam menyelesaikan masalah. Kreativitas merupakan komponen penting yang dimiliki oleh peserta didik agar mampu menyelesaikan masalah matematis. Kemampuan ini sangat penting karena dalam kehidupan sehari-hari setiap manusia selalu berhadapan dengan berbagai masalah yang harus diselesaikan termasuk menyelesaikan masalah matematis yang berkaitan dengan soal-soal yang bersifat non rutin. Dengan peserta didik mampu menyelesaikan masalah yang baik maka dapat dikatakan bahwa peserta didik tersebut hasil belajarnya meningkat. (Ndiung & Jediut, 2020).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah pengetahuan alam dan isinya yang diperoleh melalui cara ilmiah dan sikap ilmiah. Melalui pembelajaran IPA, seorang siswa tidak hanya memperoleh kumpulan pengetahuan saja, namun juga mengetahui dan dapat melakukan

berbagai macam pengamatan dan eksperimentasi untuk memperoleh pengetahuan itu. Pelaksanaan pengamatan dan eksperimentasi ini dilandasi dengan sikap-sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, jujur, teliti, dan sebagainya. Oleh karenanya, melalui pembelajaran IPA diharapkan siswa memiliki pengetahuan yang komprehensif serta mampu menganalisis, kritis, dan kreatif dalam melihat dan menyelesaikan masalah-masalah yang ada di lingkungan sekitarnya (Rahayu et al., 2020).

Salah satu ilmu pengetahuan alam yang lebih menekankan pada konsep yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan lingkungan sekitar adalah mata pelajaran biologi. Penerapan ilmu biologi dapat terwujud dengan baik apabila memiliki pemahaman konsep yang mendalam. Materi pelajaran biologi yang membutuhkan kemampuan siswa untuk menemukan fakta, konsep, maupun pengetahuan melalui proses percobaan salah satunya adalah pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Materi tersebut juga menuntut siswa untuk memahami konsep yang menyangkut proses fisiologis yang abstrak, salah satunya adalah faktor-faktor yang berpengaruh pada tumbuhan. (Pradina & Yuliani, 2020).

Penelitian ini instrumen berpikir kritis tingkat tinggi membentuk pada indikator Fiacione dengan model pengembangan 4D (Devine, Design, Develop, Disseminate) pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen keterampilan berpikir kritis yang valid dan reliabel pada semester III Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan, kemudian dapat di gunakan sebagai salasatu alat dalam pengukuran meningkatkan kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi pesertadidik.

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian pengemban instrumen keterampilan berpikir kritis tingkat tinggi ini menggunakan metode pengembangan (R&D). Pada penelitian ini menggunakan model 4D (Define, Design, Develop, Dissegminate). Tetapi penelitian hanya sampai pada tahap Develop. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa semester III Universitas Islam Negeri Syekh Alihasan Ahmad Addry Padangsidempuan dengan sampel sebanyak 24 siswa.



Gambar 1. Model 4D

### Tahap Devine

Pada bagian ini bertujuan untuk memastikan kebutuhan pembelajaran terdiri dari: a) analisis awal dan akhr b) analisis siswa c) analisis tugas d) analisis materi.

### Tahap Design

Pada tahap ini merupakan tahap perencanaan awal seperti membuat garis besar, menentukan indikator yang akan di ukur dan mengembangkan instrumen essay keterampilan berpikir kritis tingkat tinggi.

Tabel 1. Indikator keterampilan berpikir kritis

VARIABEL	INDIKATOR	PENJELASAN SOAL
Higher Order Thinking Skills	Analisi	Menganalisis mengapa dahlia dikelompokkan dalam tumbuhan hari pendek, sedangkan bayam dikelompokkan dalam tumbuhan hariPanjang
	Evaluasi	Menafsirkan cahaya diperlukan untuk melakukan proses fotosintesis
	Cipta	Memutuskan apa yang akan terjadi jika biji tanaman dikotil danmonootil dibelah dua

### Tahap Develop

#### a. Penilaian Ahli

Dalam penelitian ini validator pengembangan instrumen berpikir kritis tingkat tinggi adalah dosen S2 pendidikan biologi yang merupakan ahli kemampuan dalam berpikir tingkat tinggi.

#### b. Mengembangkan Tes Instrumen

Instrumen di validasi oleh ahli Instrumen. Kemudian instrument tersebut di uji cobakan kepada sampel penelitian yang terdiri dari 24 siswa. Hasil tes di gunakansebagai dasar untuk menentukan validitas dan reabilitas empiris tes keterampilan berpikir kritis.

### Hasil dan Pembahasan

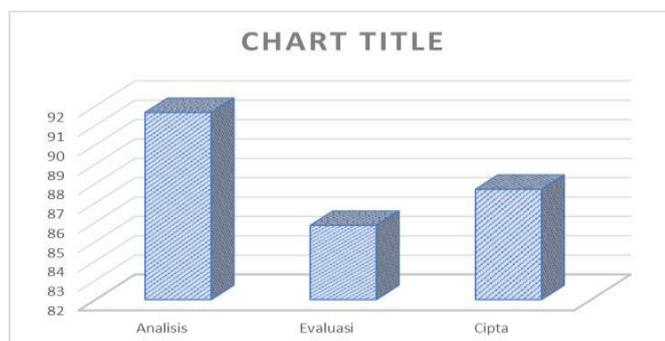
#### Define

##### a. Analisis awal dan akhir

Berdasarkan waancara yang dilakukan kepada dosen biologi yang mengajar di di kelas control bahwa model pembelajaran yang sering di gunakan adalah diskusi seperti presentasedan penugasan.

##### b. Analisis siswa

Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada dosen, kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran tergolong renda. Hal itu dibuktikan dengan hasil tes awal. Hasil nya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata rata jawaban siswa dari indikator keterampilan berpikir kritis.

Terdapat 9 soal materi pertumbuhan dan perkembangan yang terdiri dari 9 soal essay.

Soal-soal tersebut telah di validasi oleh dosen ahli dan relevan dengan indikator kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi. Hasil rata rata berpikir siswa adalah 88,3333.

c. Analisis Tugas

Berdasarkan analisis awal dan akhir siswa, diperlukan upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis tingkat tinggi. Melalui instrument berpikir tingkat tinggi, siswa dapat diarahkan untuk memudahkan mereka dalam menghadapi masalah yang lebih kompleks. Pertanyaan ini memuat semua materi pembelajaran dan memudahkan siswa dalam memahami sistem reproduksi pada manusia.

d. Analisis konsep konten

Hasil analisis diperoleh dari standar kompetensi dan kompetensi dasar.

**Design**

Bagian ini dimulai dengan menentukan pembuatan garis besar tahapan dan menentukan indicator

Tabel 2. Rancangan instrumen dan indikator keterampilan berpikir kritis tingkat tinggi

NO	INDIKATOR	PERTANYAAN	JAWABAN
1.	Analisi	Bagaimana pengaruh musim terhadap pembentukan xylem dan floem sekunder pada batang?	Pembentukan xilem dan floem sekunder pada batang terjadi karena aktivitas kambium yang dipengaruhi oleh musim. <b>Jika kondisi</b> lingkungan kurang menguntungkan, maka aktivitas kambium menjadi rendah sehingga xilem dan floem sekunder yang dihasilkan sedikit.
2.	Evaluasi	Cahaya diperlukan untuk melakukan proses fotosintesis, Namun di sisi lain cahaya merupakan factor menghambat pertumbuhan. Jelaskan pernyataan tersebut?	Tanaman memerlukan cahaya dalam fotosintesis menghasilkan makanan, sehingga tanpa cahaya, tanaman tidak dapat tumbuh dan berkembang. Namun, terlalu banyak cahaya tidak baik bagi pertumbuhan tanaman, sebab cahaya akan merusak hormon auksin yang diperlukan tanaman untuk tumbuh. Cahaya penting sekali dalam pertumbuhan tanaman. Cahaya diperlukan dalam fotosintesis yang merubah air dan karbondioksida menjadi makanan dan oksigen. Bila tanaman terlalu sedikit mendapat cahaya akan tidak baik, karena tanpa cahaya proses fotosintesis akan

terhambat. Tetapi, cahaya yang berlebih dapat mengakibatkan penguraian hormon auksin sehingga menghambat pertumbuhan. Auksin adalah hormon yang berfungsi merangsang pertumbuhan pada tanaman. Bagian dengan banyak auksin seperti di puncak tanaman, akan mengalami pembelahan sel baru dan pertumbuhan lebih cepat. Bila tanaman terkena cahaya terlalu banyak, maka auksin akan terlalubanyak yang rusak, dan tanaman sulit tumbuh, akibat tidak adanya hormon yang merangsang pertumbuhan. Karena itu, harus disesuaikan lokasi pertanaman, sehingga simbang jumlah cahaya yang terkena tanaman.

3. Cipta

Jika biji tanaman dikotildan monokotil kita belah menjadi dua, apakah yang dapat kita amati dari struktur biji tersebut?



Jika biji tanaman dikotil seperti kacang-kacangan kita belah, menjadi dua, maka kita akan mendapatkan struktur biji yang terdiri atas plumula, hipokotil, radikula, kotiledon, dan embrio.

Sedangkan struktur biji tanaman monokotil misalnya jagung terdiri atas koleoptil, plumula, radikula, koleoriza, skutelum dan endosperma

Bagian-bagian biji tersebut mempunyai fungsi masing-masing untuk pertumbuhan tanaman.

Merancang Alat Keterampilan Berpikir Kritis Tingkat Lanjut Metrik dan berbagai jenis pertanyaan, yaitu makalah yang menyertakan metrik awal Analisis (C4), Evaluasi (C5) dan Penciptaan (C6) Sistem Reproduksi Ada berbagai macam bahan. Alat Keterampilan Berpikir Kritis Level Pengembangan terdiri dari 9 soal esai. Semua masalah di instrumen telah diverifikasi untuk keandalannya.

## MENGEMBANGKAN

### Validasi Ahli

Validator penelitian ini adalah dua orang dosen S2 Biologi dalam bidang sistem reproduksi manusia. Proses verifikasi mengacu pada Indikator dan Silabus, serta Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Tabel 3. Komen dan Saran Validator

<b>Higher Order Thinking Skills</b>	
1.1	Pada soal nomor 1 pertanyaan nya kurang dapat di pahami
1.2	Terdapat pertanyaan yang kurang lengkap
1.3	Terdapat kosa kata yang tidak sesuai
2.1	kaidahTerdapat pemborosan kosa kata
2.2	Terdapat kosa kata yang tidak sesuai

Kemudian proses verifikasi memakan waktu 2 bulan. verifikator menyediakan Pendapat dan saran tentang masalah, pernyataan, masalah, akurasi sistem Indikator keterampilan berpikir kritis tingkat lanjut yang disegarkan diterapkan pada pertanyaan. Instrumen yang dikembangkan dievaluasi oleh verifikator. Aspek penilaian meliputi Kesesuaian teknik penilaian, kelengkapan alat, kesesuaian isi, struktur pertanyaan dan bahasa. Skor rata-rata kemudian dihasilkan untuk menentukan Penerapan instrumen ditunjukkan pada Tabel 4

Tabel 4. Nilai validator ahli untuk keterampilan berpikir kritis

<b>KOMPONEN</b>	<b>TIPE SOAL</b>	<b>VALIDATOR</b>	<b>KETERANGAN</b>
Higher Order Thinking Skilss	Essay	Validator 1	Sesuai
	Essay	Vlidator 2	Sesuai

Berdasarkan Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa instrumen Kelayakan atau ketidacukupan pengembangan yang mengukur kemampuan berpikir kritis level tinggi.

### Hasil Validasi dan Reliabilitas Empiris

Uji keefektifan alat dikembangkan dengan menggunakan produk Pearson waktu. Instrumen yang dikembangkan memenuhi kriteria valid karena Cutoff adalah 0,404,

menggunakan Cronbach's Alpha, reliabilitas instrumen Jika Cronbach Alpha  $> 0,60$  Kemudian jika Cronbach Alpha  $< 0,60$  tidak dapat diandalkan. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tersebut develop memiliki reliabilitas yang tinggi yaitu nilai reliabilitas sebesar 0,612

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa instrumen yang dikembangkan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi pada materi sistem reproduksi pada manusia. Soal essay yang dikembangkan diharapkan dapat membantu guru dalam mengarahkan siswa untuk berpikir kritis tingkat tinggi karena mereka dituntut untuk menjawab pertanyaan secara kompleks dan terperinci. Materi sistem reproduksi membutuhkan instrumen yang lebih dari satu bentuk indikator agar instrumen tersebut dapat mencakup seluruh materi reproduksi dan dapat mengasah daya kritis tingkat tinggi siswa. Dan kami mengucapkan terima kasih kepada dosen validator (1). Hotmaidah Hasibuan, M., 2). Lia Juita Harahap M.Pd. yang telah memberi kritik dan sarannya, dan tidak lupa pula kepada dosen pengampuh ibu Wilda Rizkiyahnur Nasution, M.Pd yang telah membimbing kami dan segala pihak yang membantuh kami mempermudah dalam penyusunan jurnal tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Istiyono, E., Sunu, W., Setiawan, R., & Megawati, I. (2020). *Developing of Computerized Adaptive Testing to Measure Physics Higher Order Thinking Skills of Senior High School Students and its Feasibility of Use. European Journal of Educational Research*, 9(1), 91–101.  
[://doi.org/10.12973/eu-jer.9.1.91](https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.1.91)
- Ndiung, S., & Jediut, M. (2020). *Pengembangan instrumen tes hasil belajar matematika peserta didik sekolah dasar berorientasi pada berpikir tingkat tinggi. Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 10(1), 94.  
<https://doi.org/10.25273/pe.v10i1.6274>
- Pawicara, R., & Conilie, M. (2020). *Analisis Pembelajaran Daring terhadap Kejenuhan Belajar Mahasiswa Tadris Biologi IAIN Jember di Tengah Pandemi Covid-19. ALVEOLI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1), 29–38.  
<https://doi.org/10.35719/alveoli.v1i1.7>
- Pradina, L. E., & Yuliani, Y. (2020). *Profil Miskonsepsi Siswa pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Menggunakan Three-Tier Multiple Choice Test. Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(2), 310–318.  
<https://doi.org/10.26740/bioedu.v9n2.p310-318>
- Rahayu, A., Utaminingsih, R., & Andini, D. W. (2020). *Penggunaan Variasi Media Pembelajaran IPA Untuk Menanamkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Dasar. TRIHAYU: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 7(1).  
<https://doi.org/10.30738/trihayu.v7i1.8402>
- Santika, I. W. E. (2020). *Pendidikan Karakter pada Pembelajaran Daring*. 3(1), 12.

## LAMPIRAN

1). Penilaian menggunakan pearson product moment valid  $R_{hitung} > R_{tabel}$  Invalid  
 $R_{hitung} < R_{tabel}$

No	Rhitung	Rtabel	Keterangan
1.	0,510	0,404	Valid
2.	0,320	0,404	Invalid
3.	0,479	0,404	Valid
4.	0,271	0,404	Invalid
5.	0,427	0,404	Valid
6.	0,00	0,404	Invalid
7.	0,511	0,404	Valid
8.	0,325	0,404	Invalid
9.	0,616	0,404	Valid

2). Penilaian menggunakan pearson product moment Jika Cronbach Alpha  $> 0,60$  Kemudianjika Cronbach Alpha  $< 0,60$  tidak dapat diandalkan.

Keterangan	No	Jumlah
Valid	1, 3, 5, 7, 9	5
Invalid	2, 4, 6, 8,	4

3). Soal Essay

No	Indikator	Pertanyaan
1.	Analisis	Untuk memulai kehidupannya, biji harus berkecambah menjadi tanaman baru.Perkecambahan biji dimulai dengan imbisi dan di akhiri Ketika radikula memanjang atau muncul melewati kulit. Perkecambahan biji dapat dibagi empat tahap. Coba deskripsikan pernyataan diatas?
2.	Evaluasi	Kenapa dahlia dikelompok kan pada tanaman hari Pendek sedangkan bayam dokelompok kan pada tanaman harian Panjang?
3.	Cipta	Dua kecambah di letak kan di dua tempat yangberbeda, yang satu ditempat gelap dan satu lagi ditempat terang, maka apa yang akan terjadi?