

## Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Lingkungan Hidup dengan Taksonomi SOLO

### Measuring Critical Thinking Skills on Environmental Materials with SOLO Taxonomy

Marhamah\*

Universitas Hamzanwadi, Indonesia

\*Corresponding author: [mansaniki@gmail.com](mailto:mansaniki@gmail.com)

**Abstract:** The purpose of this study is to measure students' critical thinking skills on environmental material with SOLO taxonomy. Low critical thinking skills can be trained by applying the Problem Based Learning model combined with Group Investigation. Through this model students are trained to find environmental problems that exist around them through investigative activities, analyze these problems, and present them in front of the class. This research method is descriptive qualitative, with Lesson Study pattern. The research subjects were 30 second semester students. The instrument to measure critical thinking skills uses a test with indicators of providing arguments, evaluation, deduction, and induction. The assessment rubric refers to the SOLO taxonomy, consisting of five categories namely Prestructural, Semistructural, Unistructural, Multistructural, Relational, and Extended abstract. Data analysis was conducted using Gain score. The results of the study in LS 1 showed that students' critical thinking skills were in the Prestructural category as much as 2.75%, semistructural 15.06%, unistructural 52.05%, Multistructural 23.28%, and Relational 6.84%. The Gain score results show 0.30, included in the moderate category, meaning that there is an increase in critical thinking skills, namely at the relational and multistructural thinking stages.

**Keywords:** critical thinking, environmental materials, solo taxonomy

#### 1. PENDAHULUAN

Evaluasi merupakan bagian dari proses pembelajaran yang sangat penting dalam mengetahui keberhasilan pembelajaran bagi mahasiswa dan bahan refleksi bagi dosen untuk terus meningkatkan kualitas pembelajarannya. Selama ini evaluasi pembelajaran hanya dilakukan sebatas mengukur hasil belajar kognitif yang meliputi ranah kognitif rendah dan menengah yang mengakibatkan rendahnya kemampuan berpikir kritis. Selain itu, umumnya evaluasi hanya dilakukan pada akhir proses pembelajaran saja. Pada dasarnya, evaluasi dapat dilakukan sebelum pembelajaran, pada saat proses pembelajaran, maupun di akhir proses pembelajaran. Dalam melakukan evaluasi pembelajaran diperlukan instrumen yang tepat untuk mengukurnya. Taksonomi *SOLO* (*Structure of Observed Learning Outcomes*) merupakan salah satu rubrik yang digunakan untuk mengetahui tingkatan berpikir yang berbeda-beda (Tang, 2024). Menurut Chan, dkk (2002) taksonomi SOLO terdiri dari beberapa tingkatan seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkatan Taksonomi SOLO

Tingkatan	Deskripsi	Kode
<i>Prestruktural</i>	Tidak memahami pertanyaan, hanya menebak dan mengulang	0
<i>Unistruktural</i>	Hanya menyebutkan satu jenis informasi yang relevan	1
<i>Multistruktural low</i>	Mengambil dua atau tiga aspek terpisah yang berkaitan dengan pertanyaan yang diajukan tapi tidak ada penjelasan lebih lanjut	2
<i>Multistruktural moderate</i>	Mengambil sejumlah informasi yang berkaitan tetapi tidak ada penjelasan	3
<i>Multistruktural high</i>	Mengambil banyak aspek yang berkaitan dan menjabarkan tiap-tiap poin dengan ilustrasi	4
<i>Relational low</i>	Menciptakan ide dan bentuk paragraph dalam satu atau dua bagian essai	5
<i>Relational moderate</i>	Menciptakan ide banyak bagian dari essai	6
<i>Relational high</i>	Menciptakan keseluruhan konsep dalam keseluruhan essay	7
<i>Extended abstract</i>	Secara konsisten menciptakan ide di dalam essai, mempertanyakan dan mengkritik praktik konvensional dan menggunakan prinsip-prinsip pembelajaran	8

Sumber: Chan, dkk., 2002

Menurut Qian L, dkk (2024) taksonomi SOLO bertujuan untuk menilai tingkat pemahaman pengetahuan individu melalui kualitas hasil pembelajaran. Selain itu rubrik ini bertujuan untuk mengetahui kompleksitas struktur berpikir siswa dan dapat digunakan untuk menilai situasi pembelajaran yang lebih mendalam dari siswa.

Selain evaluasi, model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran juga menjadi satu hal penting yang berkaitan dengan kualitas dan hasil belajar. Misalnya dalam melatih keterampilan berpikir kritis, diperlukan model pembelajaran yang melibatkan mahasiswa secara aktif dalam menganalisis masalah yang bersifat kontekstual. Salah satu model pembelajaran yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis adalah melalui *Model Problem Based Learning (PBL)* (Elaine H.J., dkk, 2016), model ini dapat melatih mahasiswa untuk menganalisis permasalahan yang bersifat kontekstual di sekitarnya dan mencari solusi terhadap permasalahan tersebut (Marhamah, dkk., 2016), selain itu model PBL bersifat konstruktivistik, yang mana mahasiswa menggali sendiri informasi terkait masalah yang dipecahkannya (Dolman, W., 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada materi lingkungan menggunakan rubrik taksonomi SOLO dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah yang dipadu dengan Group Investigation.

## 2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif yang dilaksanakan dengan pola Lesson Study. Lesson study dilaksanakan dengan tahapan *Plan*, *Do*, dan *See*. Subyek penelitian adalah mahasiswa semester dua yang menempuh mata kuliah pengetahuan lingkungan. Instrumen penelitian terdiri dari lembar observasi untuk melihat aktivitas mahasiswa pada saat proses pembelajaran, serta tes essay untuk mengukur kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Tes kemampuan berpikir kritis mengacu pada indikator sebagai berikut: memberikan argumen, evaluasi, deduksi, dan induksi. Contoh instrumen yang digunakan dapat dilihat pada table 2, sedangkan rubriknya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Contoh Soal untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis

No	Materi	Soal	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis
1	Isu lingkungan global	Berdasarkan wacana : Mengapa bisa terjadi abrasi di pantai Darmawangi. (Jawaban didasarkan teori tentang pemanasan global).	Argumen
		Deskripsikan hubungan abrasi yang terjadi di pantai Darmawangi dengan isu pemanasan global.	Deduksi
		Jelaskan solusi yang Anda tawarkan untuk mengatasi abrasi pantai tersebut!	Evaluasi
		Mengapa Anda menawarkan solusi tersebut?	Induksi

Tabel 3. Rubrik untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis yang mengacu pada Taksonomi SOLO.

No	Poin	Deskriptor
1a	4	Memberikan argumen tentang penyebab terjadinya abrasi di pantai Darmawangi Kecamatan Labuhan Haji disebabkan karena semakin naiknya permukaan air laut sebagai dampak pemanasan global (dijelaskan menurut teori pemanasan global). Menambahkan penjelasan tentang penyebab terjadinya pemanasan global oleh gas-gas rumah kaca (GRK). Menambahkan contoh-contoh gas rumah kaca yang memicu pemanasan global. Diuraikan secara runut, bahasa yang baik dan benar.
	3	Memberikan argumen tentang penyebab terjadinya abrasi di pantai Darmawangi Kecamatan Labuhan Haji disebabkan karena semakin naiknya permukaan air laut sebagai dampak pemanasan global (dijelaskan menurut teori pemanasan global). Menambahkan penjelasan tentang penyebab terjadinya pemanasan global oleh gas-gas rumah kaca (GRK). Diuraikan secara runut, bahasa yang baik dan benar.



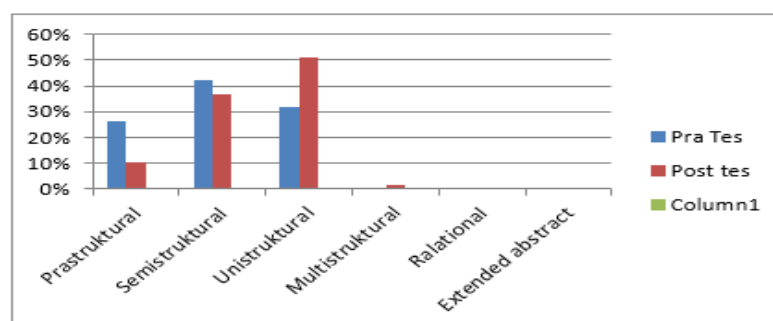
No	Poin	Deskriptor
	2	Memberikan argumen tentang penyebab terjadinya abrasi di pantai Darmawangi Kecamatan Labuhan Haji disebabkan karena semakin naiknya permukaan air laut sebagai dampak pemanasan global (dijelaskan menurut teori pemanasan global) Diuraikan secara runut, bahasa yang baik dan benar.
	1	Memberikan argumen tentang penyebab terjadinya abrasi di pantai Darmawangi Kecamatan Labuhan Haji disebabkan karena semakin naiknya permukaan air laut sebagai dampak pemanasan global (dijelaskan menurut teori pemanasan global).
	0	Tidak ada jawaban atau jawaban salah
1b	4	Mendeskripsikan dampak pemanasan global terhadap mencairnya es di kutub dan naiknya volume air laut Menambahkan dampak pemanasan global terhadap peningkatan temperatur air laut. Menambahkan masalah yang ditimbulkan abrasi pantai sebagai dampak pemanasan global. Diuraikan secara runut, bahasa yang baik dan benar
	3	Mendeskripsikan dampak pemanasan global terhadap mencairnya es di kutub dan naiknya volume air laut. Menambahkan masalah yang ditimbulkan abrasi pantai sebagai dampak pemanasan global. Diuraikan secara runut, bahasa yang baik dan benar.
	2	Mendeskripsikan dampak pemanasan global terhadap mencairnya es di kutub dan naiknya volume air laut. Diuraikan secara runut, dengan bahasa yang baik dan benar.
	1	Mendeskripsikan dampak pemanasan global terhadap mencairnya es di kutub dan naiknya volume air laut.
	0	Tidak ada jawaban atau jawaban salah.
1c.	4	Memberikan solusi tentang cara mengatasi abrasi seperti dengan cara menanam mangrove di sepanjang pantai Darmawangi karena bisa menahan air laut. Menambahkan solusi dengan melakukan hal-hal yang bisa mengurangi gas rumah kaca. Menambahkan solusi lain dalam mengatasi abrasi pantai. Diuraikan secara runut, bahasa yang baik dan benar .
	3	Memberikan solusi tentang cara mengatasi abrasi seperti dengan cara menanam mangrove di sepanjang pantai Darmawangi karena bisa menahan air laut. Menambahkan solusi dengan melakukan hal-hal yang bisa mengurangi gas rumah kaca. Diuraikan secara runut, bahasa yang baik dan benar.
	2	Memberikan solusi tentang cara mengatasi abrasi seperti dengan cara menanam mangrove di sepanjang pantai Darmawangi karena bisa menahan air laut. Diuraikan secara runut, bahasa yang baik dan benar.
	1	Memberikan solusi tentang cara mengatasi abrasi seperti dengan cara menanam mangrove di sepanjang pantai Darmawangi karena bisa menahan air laut.
	0	Tidak ada jawaban atau jawaban salah.
1d.	4	Memberikan asumsi bahwa penanaman mangrove akan mencegah terjadinya abrasi pantai karena akarnya bisa menahan gelombang air laut. Asumsi didasarkan fakta bahwa pantai di tempat lainnya seperti di Jerowaru yang masih satu garis pantai tidak mengalami abrasi karena banyak terdapat mangrove. Menambahkan contoh lainnya untuk memperkuat alasan. Diuraikan secara runut, bahasa yang baik dan benar.

No	Poin	Deskriptor
3	Memberikan asumsi bahwa penanaman mangrove akan mencegah terjadinya abrasi pantai karena akarnya bisa menahan air laut. Asumsi didasarkan fakta bahwa pantai di tempat lainnya seperti di Jerowaru yang masih satu garis pantai tidak mengalami abrasi karena banyak terdapat mangrove. Diuraikan secara runut, bahasa yang baik dan benar.	
2	Memberikan asumsi bahwa penanaman mangrove akan mencegah terjadinya abrasi pantai karena akarnya bisa menahan air laut. Diuraikan secara runut, bahasa yang baik dan benar.	
1	Memberikan asumsi bahwa penanaman mangrove akan mencegah terjadinya abrasi pantai karena akarnya bisa menahan air laut.	
0	Tidak ada jawaban atau jawaban salah.	

Rubrik penilaian mengacu pada taksonomi SOLO (Tabel 3) yang terdiri dari *Prestruktural*, *Semistruktural*, *Unistruktural*, *multistruktural*, *relational*, dan *extended abstract*. Tes diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran untuk mengetahui efektifitas penerapan model PBL yang dipadu Group Investigation, yang selanjutnya dihitung Gain skornya. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif, untuk menjelaskan persentase tingkatan berpikir mahasiswa mengacu pada taksonomi SOLO.

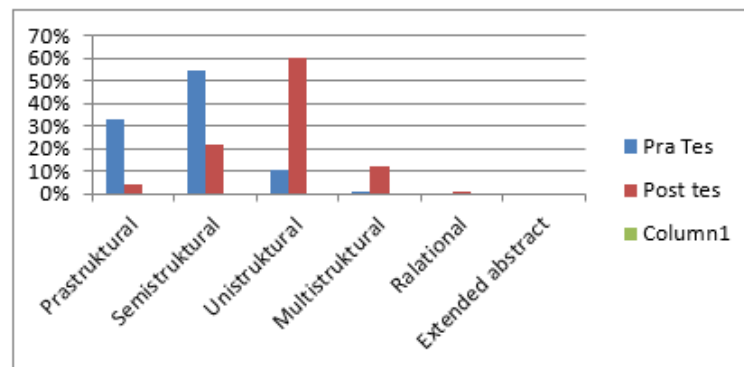
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses pembelajaran yang sudah dilakukan dengan menerapkan model PBL yang dipadu Group Investigation diperoleh data hasil pra tes dan posttes kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada siklus I seperti Gambar 1 dan siklus II pada Gambar 2.



Gambar 1. Data *Pra Tes* dan *Post Tes* Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa pada Matakuliah Pengetahuan Lingkungan (LS I)

Gambar 1. menunjukkan bahwa data pra tes kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang tergolong dalam tahap berpikir *prastruktural* sebanyak 26,31%, *semistruktural* 42,10%, *unistruktural* 31,57%, dan belum ada yang mencapai tahap berpikir *multistruktural*, *relational* dan *extended abstract*. Sedangkan pada data post tes kemampuan berpikir kritis mahasiswa terlihat yang berada pada tahap *prastruktural* sebanyak 10,52%, *semistruktural* 36,84%, *unistruktural* 51,31% dan tahap *multistruktural* 1,31%, artinya ada peningkatan sebesar 19,73% pada tahap berpikir *unistruktural* dan 1,31% sudah ada yang mencapai *multistruktural* sedangkan tahap berpikir *semistruktural* berkurang 5,26%, dan *prastruktural* berkurang sebanyak 15,78%.



Gambar 2. Data *Pra Tes* dan *Post Tes* Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa pada Matakuliah Pengetahuan Lingkungan (LS II)

Gambar 2. menunjukkan bahwa data pra tes kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang tergolong dalam tahap berpikir *prastruktural* sebanyak 32,87%, *semistruktural* 54,79%, *unistruktural* 10,95%, *multistruktural* 1,36% dan belum ada yang mencapai tahap berpikir *relational* dan *extended abstract*. Sedangkan pada data post tes kemampuan berpikir kritis mahasiswa terlihat yang berada pada tahap *prastruktural* sebanyak 4,10%, *semistruktural* 21,91%, *unistruktural* 60,27%, *multistruktural* 12,32%, dan *relational* 1,36%, artinya ada peningkatan sebesar 10,95% pada tahap berpikir *multistruktural*, 49,31% pada tahap berpikir *unistruktural* dan 1,36% sudah ada yang mencapai tahap berpikir *relational* sedangkan tahap berpikir *semistruktural* berkurang 32,87%, dan *prastruktural* berkurang sebanyak 28,76%.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat diketahui bahwa tingkatan berpikir mahasiswa bervariasi, masih ada pada tahapan *prestruktural*, yaitu belum mampu menjawab pertanyaan yang diberikan atau jawabannya masih salah. Namun demikian, banyak yang samapai pada tahapan *multistruktural* maupun *relational* setelah penerapan model *Problem Based Learning*, baik pada siklus I maupun siklus II. Proses pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* dipadu *grup Investigation* memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk belajar secara kolaboratif dengan temannya. Mereka melakukan investigasi untuk mengetahui permasalahan lingkungan yang ada di daerahnya, menganalisis penyebab permasalahan tersebut, selanjutnya mendiskusikan solusi dalam mengatasi permasalahan. Keterlibatan mahasiswa dalam setiap tahapan tersebut akan memberikan kesempatan untuk mengkonstruksi sendiri pemahamannya tentang masalah yang dipecahkan, hal ini akan melatih kemampuan berpikir kritisnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Susanti, dkk. (2020) yang mengungkapkan bahwa pemberian kasus pada mahasiswa akan melatih kemampuan berpikir kritisnya. Setiap mahasiswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang berbeda-beda, *Problem Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatihnya (Fakhriyah, 2014, Marhamah, dkk., 2016).

Pengukuran kemampuan berpikir dengan taksonomi SOLO membantu dalam memberikan gambaran kompleksitas berpikir mahasiswa ketika memberikan argumen tentang wacana yang ditunjukkan, berdiskusi dengan timnya tentang masalah lingkungan, menganalisis penyebab permasalahan, melakukan evaluasi, serta memberikan solusi tentang masalah lingkungan tersebut. Hal ini juga diungkap oleh Qian L., dkk. (2004) bahwa penggunaan taksonomi SOLO memberikan gambaran struktur berpikir melalui perilaku eksplisit peserta didik.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengukuran kemampuan berpikir kritis dengan taksonomi SOLO akan memberikan gambaran tentang bagaimana kompleksitas berpikir mahasiswa yang ditunjukkan pada tingkatan berpikir *prestruktural*, *Semistruktural*, *Unistruktural*, *Multistruktural*, *Relational*, dan *Extended Abstract*.
2. Penerapan model *Problem Based Learning* dipadu *Group Investigation* dalam proses pembelajaran memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk berlatih dalam memberikan argumen, menganalisis masalah, melakukan evaluasi, dan memecahkan masalah yang ditemui sehingga melatih kemampuan berpikir kritisnya.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada ketua program studi Pendidikan Biologi dan semua tim yang terlibat dalam proses pembelajaran pada mata kuliah pengetahuan lingkungan.



## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Chan M.Y.C., Tsui M.S., and Hong J.H., (2002). Applying the Structure of the Observed Learning Outcomes (SOLO) Taxonomy on Student's Learning Outcomes: an Empirical Study. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, Vol.27, No.6, 2002.
- Dolmans, W. De Grave, I. Wolhagen, C.P.M. van der Vleuten. (2005). *Problem-based learning: future challenges for educational practice and research Med Educ*, 39 (7) (2005), pp. 732-741. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2005.02205.x>
- Elaine H.J. Yew, Karen Goh, (2016). Problem-Based Learning: An Overview of its Process and Impact on Learning. *Health Professions Education*, Volume 2, Issue 2, December 2016, Pages 75-79. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>
- Fakhriyah (2014). Penerapan Problem Based Learning dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Vol.3, No.1. 95-101. (2014). DOI: <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i1.2906>
- Marhamah, Irawati M.H., Susilo H., dan Ibrohim, (2016). Improving Critical Thinking Skills through the Integration of Problem Based Learning and Group Investigation. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, Vol 5. No.1. pp 36-44.
- Susanti, Yuli Ifana Sari. (2020). Improving Students' Critical Thinking Ability Through Lesson Study Activities Nelya Eka. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, volume 542 Proceedings of the 2nd Annual Conference on Social Science and Humanities (ANCOSH 2020). ATLANTIS PRESS.
- Tang F., (2024). *Develop the Joy of Learning using SOLO Taxonomy*. [https://medium.com/@francis\\_tang/develop-the-joy-of-learning-using-solo-taxonomy-9474ebdddee](https://medium.com/@francis_tang/develop-the-joy-of-learning-using-solo-taxonomy-9474ebdddee)
- Qian L, Fanglin Chen and Ningjiang Chen, (2024). *On Deeper Learning Evaluation Model for College Students Based on SOLO Taxonomy*. Proceedings of the 2024 SSEME workshop on Social Sciences and Education (SSEME-SSE 2024).