

Heterogenitas Pengaruh *Problem Based Learning*: Meta-Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)

Ahmad Supendi

STKIP Persada Khatulistiwa Sintang

e-mail: ahmad.supendi1611@gmail.com

Abstrac. *In the 21st century, learning in Indonesia places more emphasis on students' high order thinking skills (HOTS). Thus, research on HOTS is mostly carried out by researchers by applying HOTS-based Problem Based Learning learning. However, several reports show inconsistent results regarding the effect of using Problem Based Learning on students' HOTS. Therefore, this study aims to analyze and evaluate the application of Problem Based Learning to HOTS students from previous learning. In addition, this study examines the characteristics of educational levels and learning models that can affect heterogeneous effect size data. 6 relevant main studies published in national or international journals or proceedings and analyzed using meta-analysis. Comprehensive meta-analysis (CMA) software is used as an analytical tool with the hedge's value formula to determine the effect size. The results showed that the application of Problem Based Learning to HOTS was very influential with a very high category. While the level of education and the Problem Based Learning learning model are not significant causing the effect size to be heterogeneous. These results indicate that the application of Problem Based Learning learning can be used as a solution in 21st century learning to increase students' HOTS.*

Keyword: *Problem Based Learning, Higher Order Thinking Skills, Meta-Analysis*

Abstrak. *Pada abad ke-21, pembelajaran di Indonesia lebih menekankan pada high order thinking skills (HOTS) siswa. Dengan demikian, penelitian tentang HOTS banyak dilakukan oleh peneliti dengan menerapkan pembelajaran Problem Based Learning berbasis HOTS. Namun, beberapa laporan menunjukkan hasil yang tidak konsisten mengenai pengaruh penggunaan pembelajaran Problem Based Learning terhadap HOTS siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi penerapan pembelajaran Problem Based Learning terhadap HOTS siswa dari pembelajaran sebelumnya. Selain itu, penelitian ini mengkaji karakteristik tingkat pendidikan dan model pembelajaran yang dapat mempengaruhi data effect size yang heterogen. 6 penelitian utama yang relevan diterbitkan dalam jurnal atau prosiding nasional atau internasional dan dianalisis menggunakan meta-analisis. Perangkat lunak meta-analisis komprehensif (CMA) digunakan sebagai alat analisis dengan formula nilai hedge's nilai untuk menentukan ukuran efek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran Problem Based Learning terhadap HOTS sangat berpengaruh dengan kategori sangat tinggi. Sedangkan tingkat pendidikan dan model pembelajaran Problem Based Learning tidak signifikan menyebabkan effect size menjadi heterogen. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran Problem Based Learning dapat dijadikan solusi dalam pembelajaran abad 21 untuk meningkatkan HOTS siswa.*

Kata Kunci: *Problem Based Learning, Higher Order Thinking Skill, Meta-Analysis*

PENDAHULUAN

Pendidikansaat ini harus memiliki kemampuan 4C. Aspek kognitif yang terkandung dalam 4C termasuk dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi atau lebih dikenal dengan High Order Thinking Skills (HOTS). Sehubungan dengan HOTS ini, Anderson membagi tingkatan kognitif menjadi enam yang merupakan adaptasi dari taksonomi kognitif Bloom, yaitu; mengetahui (C1) dikategorikan sebagai Low Order Thinking Skills (LOTS), memahami (C2), menerapkan (C3) dikategorikan sebagai Middle Order Thinking Skills (MOTS). Sedangkan tingkat kognitif menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) dikategorikan ke dalam HOTS (Arafah, 2018).

Selain itu, menurut Krulik siswa yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi mampu berpikir kritis dan kreatif (Kruklik, 2018). Sehingga siswa yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi harus memiliki kemampuan berpikir kritis seperti menganalisis dan mengevaluasi, serta kemampuan kreatif. Siswa yang dikatakan memiliki high order thinking skills (HOTS) mampu memecahkan masalah dengan menelaah suatu masalah dan mampu menggunakan pengetahuannya dalam situasi yang baru.

Pemerintah juga berharap agar siswa mampu mencapai berbagai kompetensi melalui penerapan HOTS atau keterampilan berpikir tingkat tinggi. Kompetensi yang dimaksud adalah berpikir kritis, kreatif dan inovatif, keterampilan berkomunikasi, keterampilan berkolaborasi, dan percaya diri.

Selain menjadi harapan pemerintah, HOTS juga sangat dibutuhkan oleh siswa karena dalam menghadapi kehidupan nyata permasalahannya kompleks, tidak terstruktur, rumit, dan memerlukan kemampuan berpikir yang tidak sekedar menerapkan apa yang dipelajarinya. Sedangkan dalam pembelajaran matematika, HOTS merupakan salah satu keterampilan yang penting dan sangat diperlukan dalam pembelajaran matematika karena memerlukan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, dan kemampuan bekerja sama (Riadi, 2014).

Namun kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa Indonesia dalam pembelajaran matematika masih rendah. Hal ini terlihat dari capaian mahasiswa berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) dengan programnya yang dikenal dengan PISA (Programme for International Student Assessment). Nilai rata-rata prestasi belajar siswa bahasa Indonesia terlihat bahwa untuk pelajaran matematika bahasa Indonesia pada tahun 2012 mendapatkan 375 poin kemudian meningkat pada tahun 2015 dengan skor 386 namun menurun pada tahun 2018 dengan skor 379 (OECD, 2019).

Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam matematika masih kurang terutama soal PISA merupakan soal yang mengadopsi atau menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Kurangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa Indonesia salah satunya disebabkan rendahnya penguasaan

materi karena siswa Indonesia tidak terbiasa mengerjakan soal-soal HOTS atau soal-soal kemampuan berpikir tingkat tinggi (Hutapea, 2019).

Selain itu, penelitian dari Basri menyatakan bahwa penyebab siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal HOTS adalah tidak memahami informasi yang terkandung dalam soal, kurangnya ketelitian siswa, dan kurangnya keterampilan dalam manipulasi (Basri, 2019). Maka, untuk mereduksi permasalahan yang selama ini peneliti kemukakan, peneliti di Indonesia melakukan penelitian pembelajaran matematika *Problem Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), yaitu dengan melakukan pembelajaran yang inovatif dan kreatif berupa penerapan model atau metode pembelajaran. Higher Order Thinking Skills (HOTS) sangat diperlukan dalam belajar dan pembelajaran di abad 21 dan kemampuan ini diperkenalkan pada tahun 1990 sehingga penelitian tentang High Order Thinking Skills (HOTS) banyak dilakukan oleh mahasiswa dan peneliti di Indonesia.

Beberapa penelitian tentang HOTS yang dilakukan oleh mahasiswa dan peneliti antara lain penelitian dari Nugroho. Nugroho meneliti metode kubus ringkasan taksonomi bloom berbasis pemetaan pikiran untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) (Nugroho, 2020). Selain itu, penelitian dari Herutomo, mengkaji pembelajaran model pemecahan masalah kreatif untuk mendukung kemampuan berpikir

tingkat tinggi berdasarkan tingkat disposisi matematis (Herutomo, 2019). Selain yang telah disebutkan, masih banyak penelitian tentang penggunaan model pembelajaran pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS).

Berdasarkan banyaknya kajian yang dilakukan tentang High Order Thinking Skill (HOTS) dengan hasil pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* yang digunakan, peneliti tertarik untuk memetakan hasil penelitian mahasiswa dan peneliti melalui meta analisis. Meta-analisis adalah metode statistik untuk menggabungkan hasil kuantitatif dari beberapa studi untuk menghasilkan ringkasan keseluruhan pengetahuan empiris tentang topik tertentu. Ini digunakan untuk menganalisis tren sentral dan variasi dalam hasil studi, dan untuk mengoreksi kesalahan dan bias dalam penelitian (Littel, 2019). Selain itu, menurut Sutrisno (2017) meta analisis adalah teknik yang digunakan untuk menjumlahkan

METODE

Metode yang digunakan adalah Meta-analisis. Meta-analisis merupakan metode yang digunakan untuk menyintesis beberapa kajian utama yang relevan mengenai pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Tahapan dalam meta-analisis adalah: (1) mendefinisikan masalah penelitian, (2) kriteria inklusi, (3) strategi literatur, (4) pemilihan studi, (5) ekstraksi data, (6) analisis statistik, dan (7) interpretasi dan laporan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dalam penelitian ini berjumlah 6 artikel publikasi ilmiah yang sesuai dengan kriteria penelitian penelitian yang dapat

Hasil

dianalisis dari 22 artikel yang terkumpul berdasarkan kriteria inklusi. Data dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Recapitulation of Coding Data Results

code	citation	Statistic							t-value	p-value
		Contemporary learning				Model pembandingan				
		Learning models	means	Standard deviation	Sample size	Means	Standard deviation	Sample size		
A1	Yulianto,2019	PBL	65,5495	9,44136	91	54,681	9,941	94	0,032	0,000
A2	Riadi, 2016	PBL	78,28			68,6			2,564	0,014
A3	Riadi. 2016	PBL	82,96			73,93			3,309	0,003
A4	Hodiyono, 2018	PBL	73	9,51					11,64	0,000
A5	Juanengsih, 2020	PBL	74,02	12,56		66,79	12,18		2,331	0,000
A6	Wardani,2019	PBL	77,11			71,15			2,311	0,025

Selanjutnya hasil koding untuk karakteristik penelitian yang diamati disajikan pada tabel 2:

Table 2. Recapitulation Of The Results Of Coding Study Characteristics

Code	Citation	Education	Class	Years	Size Sample	Publication Index	Journal rating
A1	Yulianto,2019	SMP	VIII	2018-2021	>30	Google scholar	Non Sinta
A2	Riadi, 2016	SMP	VIII	2016-2017	≤30	Sinta	S3
A3	Riadi. 2016	SMP	VIII	2016-2017	≤30	Sinta	S3
A4	Hodiyono,2018	SMA	X	2018-2021	>30	Sinta	S5
A5	Juanengsih, 2020	SMA	XI	2018-2021	>30	Non index (Prosedingscopus)	Non sinta
A6	Wardani,2019	SMP	VII	2018-2021	≤30	Non index	Non sinta

Model pembelajaran *Problem-Based*

Langkah selanjutnya adalah menguji atau mengidentifikasi heterogenitas dalam distribusi ukuran efek. Analisis heterogenitas ini dilakukan dengan mengidentifikasi keluaran program CMA 3.0 yang disajikan pada tabel berikut.

Learning (PBL) dengan nilai besaran efeknya sebesar 1,036 dengan kategori efek tinggi. Sedangkan untuk uji homogenitas model pembelajaran didapat bahwa nilai Q lebih besar dari nilai Q tabel ($\alpha = 5\%$, $df(Q) = 4$) yaitu $8,253 < 9,487$, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan

	N artikel	Effectsize	TestofNull		Heterogenitas		
			Z	P	Q	Df(Q)	P
Problem BasedLearning	6	1,036	5,157	0,000	8,253	4	0,083

pengaruh yang signifikan pada effect size dari setiap artikel.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian model pembelajaran *Problem-Based Learning* terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) memiliki harga besaran pengaruh sebesar 1,036. Temuan meta-analisis ini mengungkapkan bahwa rata-rata besar pengaruh model pembelajaran *Problem-Based Learning* dalam kategori efek tinggi. Hal ini mengandung makna bahwa besarnya besaran pengaruh yang diperoleh menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PBL efektif dan berpengaruh tinggi dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

Hasil temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian dari Musna (2020) dan Barti (2021) yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem-Based Learning* efektif digunakan dalam pembelajaran matematika. Sesuai dengan tujuan PBL menurut Norman (1992) yaitu untuk meningkatkan kemampuan dalam menerapkan konsep-konsep pada permasalahan baru atau nyata, pengintegrasian konsep keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS), keinginan dalam belajar, mengarahkan belajar diri sendiri, dan keterampilan. Tan (dalam Amir, 2009) juga menyatakan bahwa model pembelajaran PBL merupakan pembelajaran yang menggunakan berbagai kemampuan berpikir secara individu maupun kelompok serta menggunakan lingkungan nyata untuk mengatasi

permasalahan sehingga pembelajaran menjadi bermakna, relevan, dan kontekstual.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hmelo (2004), Herman (2007), Prasetyani (2016), Mayasari (2016), Wardani (2020) yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem-Based Learning* dapat meningkatkan atau berpengaruh terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, dikarenakan dalam model 128 pembelajaran ini peserta didik diminta untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan konteks dunia nyata. Pembelajaran berdasarkan masalah yang diangkat dari kehidupan nyata dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Selain dari karakteristik tersebut model pembelajaran *Problem-Based Learning* juga memiliki beberapa langkah atau tahapan (sintaks). Sintaks model *Problem-Based Learning* menurut Arends (2012), sebagai berikut: f) Orientasi peserta didik pada masalah; g) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar; h) Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok; i) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya; dan j) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah Kesimpulan yang didapat bahwasanya penggunaan model *Problem-Based Learning* mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dilihat dari hasil meta-analisis dengan kategori sangat besar. Hasil meta analisis ini juga dikuatkan oleh beberapa hasil penelitian dan sintaks dari model pembelajaran tersebut yang telah dijelaskan sebelumnya.

SIMPULAN (PENUTUP)

Secara keseluruhan pembelajaran menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada kelompok eksperimen dengan besaran pengaruh (effect size) 1,036 dari kelompok kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran tersebut layak digunakan dalam pembelajaran matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W., Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, Complete Edition*. New York: Addison Wesley Longma
- Arafah, K. (2018). Pengembangan Instrumen Berbasis Keterampilan Keterampilan Abad ke-21. *Proseding Seminar Nasional Fisika*.
- Barak, M and Dori, YJ. (2009). Enhancing Higher Order Thinking Skills Among Inservice Science Teachers Via Embedded Assessment. *Journal of Science Teacher Education 20*
- Basri, Minggu, dan Asdar (2019). *Deskripsi Kesalahan Penyelesaian Soal Matematika Higher Order Thinking Skills Berdasarkan Kriteria Watson Siswa Kelas VIII SMPN 9 Binamu Kabupaten Jeneponto*. Makasar: Repository UNM
- Borenstein, Michael. Larry V. Hedges, Julian P.T. Higgins dan Hannah R. Rothstein. (2009). *Introduction to Meta-analysis*. United Kingdom: John Wiley and Sons Publication.
- Dini, H.N.(2018). Higher Order Thinking Skills (HOTS) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika pp. 170-176, Universitas Negeri Semarang, Semarang*
- Grossen B. (1992). *The Fundamental Skills Of Higher Order Thinking*. In: Carnine D And Kameenui EJ (Eds), *High Order Thinking*. Austin: Pro-ed.
- Herutomo, RA. (2019). Pembelajaran Model Creative Problem-Solving Untuk Mendukung Higher-Order Thinking Skills Berdasarkan Tingkat Disposisi Matematis. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*
- Hutapea. E. (2019). Penguasaan Materi Siswa Dinilai Rendah, Perlu Kembangkan HOTS. *Online: <https://edukasi.kompas.com/read/2019/06/28/21591671/penguasaan-materi-siswa-dinilai-rendah-perlu-kembangkan-hots>*
- Kemendikbud. (2018). *Permendikbud . No 20 tahun 2018 tentang Satuan Pendidikan Nasional*. Jakarta. Kemendikbud
- Khairuddin, N. dan Talib, R. (2019). A

- Meta-Analysis on Developing Effective Hots Questioning Skills for Stem Teachers in Malaysia. *Researchgate: International Journal of Psychosocial Rehabilitation*
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1999). *Innovative Tasks to Improve Critical and Creative Thinking Skills*. Developing Mathematical reasoning in Grades K-12,
- Lewis A and Smith D. (1993). *Defining higher order thinking. Theory Into Practice 32*
- Littell, Julia H. Jacqueline Corcoran, dan Vijayan Pillai. (2008). *Systematic Review and Meta-Analysis. United State of America: Oxford University Press*.
- Nugroho, ATS. (2020). Metode Kubus Ringkasan Taksonomi Bloom Berbasis Mind Mapping Untuk Meningkatkan High Order Thingking Skill (Hots) Guna Pengembangan Literasi Matematika Dan Mendukung Kecakapan Abad 21. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*
- OECD. (2019). *PISA Result*. Online: <https://www.oecd.org/pisa/publications/>
- Owen, Lo. Feng, Li-Chuan. (2020). *Teaching Higher Order Thinking Skills To Gifted Students: A Meta-Analysis*. Sage Publication
- Philp KC. (1985). *Assessing Higher Order Thinking Skills*. Washington, DC: American Institutes for Research.
- Riadi, A., & Retnawati, H. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Untuk Meningkatkan HOTS Pada Kompetensi Bangun Ruang Sisi Datar. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Salbiah., Ruhizan., Roslinda. (2015). A Meta Analysis Study On The Effectiveness Of Higher Order Thinking Skills (Hots) Based Learning In Science And Mathematics Subjects. *Proceeding: 7th International Seminar On Regional Education*
- Sternberg, RJ and Lubart, TI. (1996). *Investing In Creativity. American Psychologist 51*
- Suparno, P. (2001). *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Jogjakarta: Kanisius
- Sutrisno, Leo. (2007). *Pengembangan Pembelajaran IPA SD*. Pontianak : LPJJ PGSD
- Tamur, M. Juandi. D, dan Adem, Angela MG. (2020). Realistic Mathematics Education in Indonesia and Recommendations for Future Implementation: A Meta-

Analysis Study. *Researchgate: Jurnal teori dan aplikasi matematika*

Zohar, A. (2006). The Nature And Development Of Teachers' Meta-strategic Knowledge In The Context Of Teaching Higher-Order Thinking. *Journal of the Learning Sciences 15*