



Meta Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa terhadap Materi Pembelajaran Persamaan Diferensial

**Nana Yuniar¹, Alfira², Rafiki Ikhsan³, Nikmah Abdillah⁴, Mhd. Arif Azhari⁵,
Dwi Novita Sari⁶**

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah

e-mail: nanayuniar@umnaw.ac.id, alfira@umnaw.ac.id, rafikiikhsan@umnaw.ac.id,
nikmahabdillah@umnaw.ac.id, Mhd.arifazhari@umnaw.ac.id, dwinovita@umnaw.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada materi pembelajaran Persamaan Diferensial. Kemampuan tersebut akan diteliti berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu. Penelitian menggunakan metode meta-analisis. Meta analisis merupakan kajian atas sejumlah hasil penelitian dalam masalah yang sejenis. Unit analisis dalam penelitian ini adalah dokumen-dokumen tertulis tentang penelitian kemampuan berpikir kritis yang berupa artikel jurnal dan laporan penelitian yang diambil secara purposive berdasarkan kesesuaiannya dengan tema penelitian. Instrument utama penelitian ini adalah peneliti sendiri dibantu dengan panduan dokumentasi. Analisis data yang digunakan adalah analisis data kuantitatif dengan presentase dan analisis data kualitatif untuk data-data hasil kajian narrative terhadap penelitian-penelitian yang ditemui. Hasil penelitian menunjukkan mahasiswa berprestasi tinggi cenderung memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik; penggunaan metode *open-ended* dan bahan ajar berbasis kritis berpotensi meningkatkan kemampuan mahasiswa, tetapi strategi serupa bisa menghasilkan hasil yang berbeda. Dosen perlu membuat perangkat pembelajaran yang mendukung sehingga dapat diintegrasikan secara menyeluruh dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: *Meta Analisis, Kemampuan Berpikir Kritis, Persamaan Diferensial.*

Abstract

This study aims to determine students' critical thinking skills on Differential Equation learning material. This ability will be examined based on previous studies. The study used the meta-analysis method. Meta-analysis is a review of a number of research results in similar problems. The unit of analysis in this study is written documents about critical thinking skills research in the form of journal articles and research reports taken purposively based on their suitability to the research theme. The main instrument of this research is the researcher himself assisted by documentation guidance. The data analysis used is quantitative data analysis with percentages and qualitative data analysis for data from narrative studies of the studies encountered. The results showed that high-achieving students tend to have good critical thinking skills; The use of open-ended methods and critically-based teaching materials has the potential to improve students' abilities, but similar strategies can produce different results. Lecturers need to create supporting learning tools so that they can be integrated thoroughly in the learning process.

Keywords: *Meta Analysis, Critical Thinking Skills, Differential Equations.*

PENDAHULUAN

Pendidikan berperan penting dalam proses pengajaran dan pelatihan untuk membangun pengetahuan (*knowledge*) serta meningkatkan kemampuan bernalar yang bisa digunakan dalam penyelesaian suatu permasalahan di kehidupan sehari-hari. Dengan adanya pendidikan maka siswa dapat memperoleh berbagai ilmu pengetahuan dan memperluas wawasannya sehingga menjadi sumber daya manusia yang cerdas, berkualitas dan ahli berbagai ilmu terutama matematika (Sari et al., 2023).

Pembelajaran matematika adalah proses di mana individu memperoleh pemahaman, keterampilan, dan konsep matematika melalui berbagai metode dan pendekatan. Ini meliputi penguasaan terhadap konsep-konsep dasar seperti bilangan, operasi, geometri, aljabar, statistik, dan probabilitas. Pembelajaran matematika juga mencakup kemampuan untuk memecahkan masalah matematika, mengaplikasikan konsep-konsep dalam situasi nyata, dan mengembangkan keterampilan berpikir logis.

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan dalam pengembangan keterampilan abad ke-21 (*21st Century Skill*). Setiap individu membutuhkan keterampilan berpikir kritis agar berhasil memecahkan masalah dalam situasi sulit. Setiap orang perlu menganalisis dan mengevaluasi kondisi hidupnya untuk membuat keputusan penting (Rahardhian, 2022).

Menurut Muslihuddin dalam (Widiastuti & Supriyono, 2022) kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang yang berfungsi untuk menganalisis ide atau gagasan secara logis, sistematis, reflektif, dan produktif untuk membantu mengevaluasi, membuat dan mengambil keputusan terkait sesuatu yang diyakini dan akan dilaksanakan sehingga berhasil dalam memecahkan masalah yang dihadapi. Kemampuan berpikir kritis dapat diartikan bahwa watak, kriteria, argumen, pertimbangan, sudut pandang, dan prosedur penerapan kriteria dapat mempengaruhi kemampuan dasar siswa yang menciptakan kemampuan berpikir kritis. Kemampuan dasar berpikir kritis memiliki manfaat membantu meningkatkan keterampilan proses dan hasil belajar siswa. kemampuan

Indikator berpikir kritis yaitu (1) menggunakan penalaran induktif atau penalaran deduktif, (2) menganalisis keterkaitan masing-masing bagian dari keseluruhan untuk menghasilkan sistem yang kompleks, (3) menganalisis dan mengevaluasi fakta-fakta, (4) menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis, (5) menyelesaikan masalah yang tidak biasa/umum dengan cara konvensional maupun inovatif (Sulistiyorini & Napfiah, 2019).

Memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik diperlukan dalam proses pembelajaran pada tingkat perguruan tinggi. Salah satunya dalam mempelajari materi pada mata kuliah Persamaan Diferensial (PD). Mata kuliah persamaan diferensial wajib dipelajari bagi mahasiswa, baik untuk mahasiswa matematika, pendidikan matematika, serta Teknik (Nurrahmah et al., 2022).

Berdasarkan penelitian Boyce Diprima dalam penelitian Lumbantoruan Persamaan diferensial adalah persamaan ilmu matematika untuk fungsi satu variabel atau lebih, yang menghubungkan nilai fungsi itu sendiri dan turunannya dalam berbagai orde. Selain itu Williamson juga mengatakan persamaan diferensial memegang peranan penting dalam rekayasa ilmu pengetahuan, ilmu fisika, ilmu ekonomi dan berbagai macam disiplin ilmu lain. Untuk itu, persamaan diferensial harus dikuasai oleh setiap calon guru matematika (Lumbantoruan, 2019).

METODE

Penelitian ini menggunakan desain meta analisis. Analisis meta merupakan salah satu bentuk penelitian, dengan menggunakan data penelitian-penelitian lain yang telah ada (data sekunder). Oleh karena itu analisis meta merupakan metode penelitian kuantitatif dengan cara menganalisis data kuantitatif dari hasil penelitian sebelumnya untuk menerima atau menolak hipotesis yang diajukan dalam penelitian-penelitian tersebut. (Retnawati et al., 2018).

Meta analisis secara sederhana dapat diartikan sebagai analisis atas analisis. Sebagai penelitian meta analisis merupakan kajian atas sejumlah hasil penelitian dalam masalah yang sejenis. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan Human Instrument. Setelah fokus penelitian menjadi jelas, maka akan dikembangkan instrumen penelitian sederhana, yang diharapkan dapat melengkapi data dan membandingkan kembali data yang telah ditemukan sebelumnya. Teknik pengumpulan data akan menggunakan teknik dokumentasi.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua dokumen tertulis mengenai penelitian kemampuan literasi matematis SMP dan SMA. Dokumen tertulis tersebut berupa: artikel jurnal dan skripsi. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik purposive sampling. Hal ini dikarenakan data atau informasi yang ingin diperoleh dari sampel ditentukan berdasarkan kesesuaiannya dengan tema penelitian ini. Analisis data yang digunakan adalah analisis data kuantitatif dengan prosentase dan analisis data kualitatif untuk data-data hasil kajian naratif terhadap penelitian-penelitian yang ditemui.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian-penelitian tentang kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang didapatkan adalah sebanyak 13 penelitian. Penelitian-penelitian itu diperoleh dari artikel (hasil penelitian) dalam jurnal hasil penelitian. Secara umum data tersebut didapatkan dengan mengunduh dari internet.

Meta Analisis Berdasarkan Tujuan Penelitian

Tujuan-tujuan penelitian kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang didapatkan berkisar pada penelitian kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada materi persamaan diferensial. Tujuan tersebut antara lain dapat mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis, mengembangkan materi persamaan diferensial, menyajikan solusi permasalahan berpikir kritis terhadap materi persamaan diferensial, serta menguji dampak atau pengaruh kemampuan berpikir kritis mahasiswa terhadap variabel lain. Berdasarkan kajian terhadap 13 penelitian dapat dihasilkan data sebagai berikut dalam tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Tujuan Dalam Penelitian

No.	Tujuan Penelitian	Frekuensi	(%)
1	Mendeskripsikan	6	46,1
2	Mengembangkan atau meningkatkan pembelajaran	3	23,1
3	Menyajikan solusi	2	15,4
4.	Menguji dampak atau pengaruh	2	15,4
	Jumlah	13	100

Meta Analisis Berdasarkan Metode Penelitian

Penelitian-penelitian dalam kemampuan berpikir kritis menggunakan beberapa metode penelitian yaitu : deskriptif kualitatif, deskriptif kuantitatif, systematic literature review, research and development dan eksperimen.

Tabel 2. Metode Dalam Penelitian

No.	Metode Penelitian	Frekuensi	(%)
1.	Deskriptif kualitatif	6	46,1
2.	Deskriptif kuantitatif	1	7,7
3.	Systematic literature review	1	7,7
4.	Research and Development	3	23,1
5.	Eksperimen	2	15,4
	Jumlah	13	100

Meta Analisis Berdasarkan Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Penelitian-penelitian dalam kemampuan literasi menggunakan beberapa instrumen penelitian yaitu : tes, angket, wawancara dan data jurnal.

Tabel 3. Teknik Pengumpulan Data Dalam Penelitian

No.	Teknik Pengumpulan Data	Frekuensi	(%)
1.	Tes	4	30,8
2.	Angket	4	30,8
3.	Wawancara	3	23
4.	Data jurnal	2	15,4
	Jumlah	13	100

Meta Analisis Berdasarkan Desain Penelitian

Penelitian-penelitian dalam kemampuan literasi menggunakan beberapa analisis data yaitu : deskriptif kualitatif, deskriptif kuantitatif, ADDIE, 4D, *Brown*, dan *pretest-posttest nonequivalent comparison-group design*.

Tabel 4. Analisis Data Dalam Penelitian

No.	Analisis Data	Frekuensi	(%)
1.	Deskriptif kualitatif	7	53,8
2.	Deskriptif kuantitatif	2	15,4
3.	ADDIE	1	7,7
4.	4D	1	7,7
5.	BROWN	1	7,7

6.	pretest-posttest nonequivalent comparison- group design	1	7,7
	Jumlah	13	100

Meta Analisis Berdasarkan Analisis Data

Penelitian-penelitian dalam kemampuan literasi menggunakan beberapa analisis data yaitu : deskriptif kualitatif, analisis regresi linear, wawancara, SPSS dan ANOVA.

Tabel 5. Analisis Data Dalam Penelitian

No.	Analisis Data	Frekuensi	(%)
1.	Deskriptif kualitatif	7	53,8
2.	Analisis data jurnal	1	7,7
3.	Uji T- test	1	7,7
4.	SPSS	3	23,1
5.	ANOVA	1	7,7
	Jumlah	13	100

Dalam penelitian Sulis Yulistiorini (Sulistyorini & Napfiah, 2019) mahasiswa yang berprestasi akademik tinggi menunjukkan kemampuan berpikir kritis yang baik dalam menyelesaikan masalah matematika. Meskipun semua memenuhi indikator tersebut, cara mereka memecahkan masalah bisa berbeda karena pemahaman yang berbeda pula. Masalah open-ended bisa membantu melatih kemampuan berpikir kritis mahasiswa dengan berbagai tingkatan akademik.

Dalam penelitian Prihartiwi (Prihartiwi et al., 2020) Hasil analisis menunjukkan variasi kemampuan berpikir kritis pada subjek mahasiswa. Satu subjek memenuhi semua indikator, dua subjek lainnya belum lengkap memenuhi indikator-indikatornya. Indikatornya meliputi interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Subjek kedua kurang dalam interpretasi, inferensi, dan evaluasi, sementara subjek ketiga kekurangan dalam analisis dan inferensi. Meskipun strateginya serupa dengan menggunakan pola bilangan, perbedaan muncul karena soal yang bersifat open-ended dan pengalaman subjek menghadapinya.

Simpulan dari penelitian (Nurrahmah et al., 2022) menunjukkan variasi kemampuan berpikir kritis mahasiswa: S1enuhi semua indikator, S2penuhi dua indikator, dan S3tidak memenuhi semua. Peneliti menyarankan agar membuat latihan soal lebih rumit dalam pembelajaran persamaan diferensial dasar bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Contohnya, melatih mahasiswa dengan masalah pemodelan matematika pada persamaan diferensial orde satu. Penelitian kurang menyoroti peran pemodelan matematika pada berpikir kritis mahasiswa dan penggunaan aplikasi untuk soal rumit.

Penggunaan bahan ajar berbasis kemampuan berpikir kritis bisa bantu mahasiswa belajar sendiri di dalam dan di luar kelas, dengan atau tanpa bimbingan dosen. Ini fokus pada pemahaman konsep-konsep PD dan membantu mahasiswa temukan pengetahuan serta keterampilannya sendiri. Pertanyaan dalam materi mendorong mahasiswa berpikir kritis dan kreatif, harapannya mereka membangun pengetahuan mereka sendiri. Bahan ajar ini juga mendorong kerja sama antar

mahasiswa dengan diskusi kelompok dan kegiatan mandiri. Mahasiswa diberi kesempatan refleksi setelah belajar untuk memunculkan ide-ide baru. Mereka juga bisa mengevaluasi tingkat keberhasilan belajar mereka sendiri.(Lumbantoruan, 2019).

Hasil penelitian (Sumargiyani & Ainurrahman, 2023) menyimpulkan bahwa dosen butuh perangkat pembelajaran Problem Based Learning berbasis kemampuan berpikir kritis untuk mata kuliah persamaan diferensial eksak agar mahasiswa aktif. Perangkat ini berupa lembar kerja mahasiswa dengan model pembelajaran Problem Based Learning. Lembar kerja menyajikan materi, contoh soal, dan latihan soal secara terstruktur dengan variasi soal. Tampilannya menarik dengan warna kontras, tulisan, dan simbol yang jelas.

Hasil penelitian (Fasha et al., 2019) menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis siswa yang menggunakan pendekatan metakognitif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional secara keseluruhan. Ada interaksi penting antara pendekatan pembelajaran dan peringkat siswa dalam pemecahan masalah, tetapi tidak dalam berpikir kritis.

Dari hasil penelitian (Adawiyah et al., 2021), mayoritas dari 20 mahasiswa memiliki kemampuan berpikir kritis tinggi atau sangat tinggi. Gender tidak memengaruhi kemampuan berpikir kritis, tapi mahasiswa laki-laki cenderung kurang memeriksa pekerjaannya, menyebabkan kesalahan. Kemampuan berpikir kritis penting, jadi pendidik perlu menciptakan lingkungan belajar yang mendukung perkembangannya.

Analisis kesalahan mahasiswa menyelesaikan persamaan linier orde pertama menurut kriteria Watson menunjukkan kesalahan terbesar (22.86%) terjadi pada prosedur yang tidak tepat, terutama saat menyelesaikan integral. Wawancara juga ungkapkan faktor penyebab kesalahan: kurang teliti dalam membaca dan memahami soal, kurang paham konsep materi, malu bertanya, serta kurang latihan (Nurlaili & Rifanti, 2020).

Strategi untuk kembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa calon gurudengan kesulitan belajar melibatkan: analisis jenis dan penyebab kesulitan, reduksi kesulitan, dan pembangunan kemampuan berpikir kritis. Reduksi kesulitan dan pembangunan berpikir kritis bisa dilakukan secara dinamis, berurutan, atau bersamaan. Dalam pembelajaran Kalkulus, persiapkan strategi berpikir kritis baik dalam perencanaan, pelaksanaan, maupun evaluasi. Strategi ini mencakup aktivitas, instruksi, soal, atau permasalahan yang mendukung perkembangan berpikir kritis mahasiswa. (Susilo et al., 2022).

KESIMPULAN

Dari serangkaian penelitian berbeda, kesimpulannya: mahasiswa dengan prestasi akademik tinggi cenderung memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik dalam menyelesaikan masalah matematika. Penggunaan masalah *open-ended* membantu melatih kemampuan berpikir kritis dengan baik. Variasi kemampuan berpikir kritis terlihat pada mahasiswa, namun strategi pemecahan masalah serupa dapat menghasilkan hasil yang berbeda. Pembelajaran yang mendorong berpikir kritis dan kreatif serta penggunaan bahan ajar berbasis kemampuan berpikir kritis

bisa meningkatkan kemampuan mahasiswa. Dosen juga perlu menggunakan perangkat pembelajaran yang mendukung berpikir kritis dalam mata kuliah tertentu. Pendekatan metakognitif dan pembangunan lingkungan belajar yang mendukung kritis penting bagi mahasiswa. Strategi untuk mengembangkan berpikir kritis harus memperhatikan tahap perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, S. S., Auliya, Z. U., & Pamungkas, M. D. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Diferensial Ditinjau dari Perbedaan Gender. *MATH LOCUS: Jurnal Riset Dan Inovasi Pendidikan Matematika*, 2(2), 57–66. <https://doi.org/10.31002/mathlocus.v2i2.1933>
- Armis, A., & Syofni, S. (2020). Pengembangan Lembar Aktivitas Mahasiswa Berbasis Discovery Learning Topik Persamaan Diferensial Ordo Satu. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3(2), 201. <https://doi.org/10.24014/juring.v3i2.9417>
- Fasha, A., Johar, R., & Ikhsan, M. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis Matematis Siswa melalui Pendekatan Metakognitif. *Jurnal Didaktik Matematika*, 5(2), 53–64. <https://doi.org/10.24815/jdm.v5i2.11995>
- Lumbantoran, J. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Persamaan Diferensial Berbasis Model Brown. *Jurnal EduMatSains*, 3(2), 147–168.
- Nurlaili, N., & Rifanti, U. M. (2020). Analisis Kesalahan dalam Penyelesaian Permasalahan Persamaan Diferensial Linier Orde Pertama: Studi Kasus Mahasiswa Teknik Telekomunikasi ITTP. *Jurnal Gantang*, 5(1), 29–37. <https://doi.org/10.31629/jg.v5i1.1742>
- Nurrahmah, A., Agustina, L., & Nurhayati. (2022). Kemampuan Berpikir kritis mahasiswa pada materi aplikasi persamaan diferensial orde satu masalah peluruhan. *Arithmetic : Academic Journal of Math*, 04(01), 1–14.
- Prihartiwi, Hidayat, & Kohar. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa (Analysis of Student ' Critical Thinking Skills in Making. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 03(02), 43–54.
- Rahardhian, A. (2022). Kajian Kemampuan Berpikir Kritis (Critical Thinking Skill) Dari Sudut Pandang Filsafat. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 5(2), 87–94. <https://doi.org/10.23887/jfi.v5i2.42092>
- Retnawati, H., Apino, E., Kartianom, Djidu, H., & Anazifa, R. D. (2018). *Pengantar Analisis Meta* (E. Apino (ed.); 1st ed., Issue August 2019). Parama Publishing.
- Rositawati, D. N. (2019). Kajian Berpikir Kritis Pada Metode Inkuiri. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 3, 74. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v3i0.28514>
- Sari, D. P., Aisyah, S., & Zahari, C. L. (2023). Analisis Kemampuan Literasi Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Jurnal Theorems (The Original Research of Mathematics)*, 7(2), 309–320. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31949/th.v7i2.4498>
- Setiawan, R. H., Saleh, A., & Sardin, S. (2020). Perbandingan Keefektifan Pembelajaran Guide Inquiry dan Kontekstual Teaching and Learning (CTL) ditinjau dari Prestasi Belajar Persamaan Diferensial, Berpikir Kreatif, dan Rasa Ingin Tahu (Curiosity) Mahasiswa. *Jurnal Akademik Pendidikan Matematika*, 5(November), 148–155. <https://doi.org/10.55340/japm.v5i2.187>

- Sihombing, D. I. (2021). Pengembangan teori persamaan diferensial untuk meningkatkan cara berpikir kritis mahasiswa pendidikan matematika. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(4), 1–23.
- Sulistiyorini, Y., & Napfiah, S. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Dalam Memecahkan Masalah Kalkulus. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(2), 279. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i2.1947>
- Sumargiyani, & Ainurrahman, M. asrori. (2023). Analisis kebutuhan pengembangan LKM Berbasis Pembelajaran Problem Based Learning materi persamaan diferensial eksak. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan 2023*, 30–36.
- Sumargiyani, & Munawarrahman. (2022). Analisis Minat Belajar Calon Guru Matematika Pada Mata Kuliah Persamaan Diferensial. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12, 1094–1101. https://www.researchgate.net/profile/Annalyn-Canlas/publication/342500825_Model-Based_Learning_Approach_Effects_on_Students'_Academic_Performance_and_Attitudes_in_Earth_science/links/6039e316299bf1cc26f426ef/Model-Based-Learning-Approach-Effects-on-Studen
- Suryanti, S., Pramesti, C., & Sidik, R. S. R. (2022). Kesalahan Penalaran Matematis Pada Materi Persamaan Diferensial. *Numeracy*, 9(1), 14–26. <https://doi.org/10.46244/numeracy.v9i1.1755>
- Susilo, B. E., Mashuri, Winarti, E. R., & Soedjoko, E. (2022). Bab vii. analisis kesulitan belajar kalkulus, reduksi, dan strateginya sebagai upaya konstruksi kemampuan berpikir kritis mahasiswa calon guru. *Konservasi Pendidikan Jilid 2*, 163–194. <https://bookchapter.unnes.ac.id/index.php/kp/article/view/47>
- Widiastuti, A., & Supriyono, S. (2022). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Matematika Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal on Teacher Education*, 4(2), 476–483.