

KEEFEKTIFAN SCAFFOLDING BERORIENTASI KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PADA PERKULIAHAN FUNGSI VARIABEL KOMPLEKS

Michael Christian Simanullang^{1*}, Marojahan Panjaitan¹, Nurliani Manurung¹

¹Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan

*Corresponding author

michaelsimanullang@unimed.ac.id*

Abstract

Effective learning becomes crucial to ensure that students can master higher-order thinking skills (HOTS), especially in the Complex Variable Functions course, which is one of the subjects requiring a deep understanding of abstract mathematical concepts and principles. The implementation of scaffolding in learning is one alternative to assist students in abstracting and constructing mathematical concepts and principles. This research aims to describe the effectiveness of implementing scaffolding oriented towards HOTS in Complex Variable Functions lectures. This research is a descriptive quantitative study conducted in the Mathematics Education study program at Universitas Negeri Medan, involving 46 sixth-semester students in the 2022-2023 academic year who were taking the Complex Variable Function course. The instruments used in this research were: 1) an expert assessment sheet on the effectiveness of scaffolding use; 2) a higher-order thinking skills test; 3) an observation sheet on learning time allocation; and 4) a student response questionnaire. The research results indicate that 1) the effectiveness of learning using HOTS-Oriented Scaffolding, based on expert assessments of theoretical mastery and experience, indicates that HOTS-Oriented Scaffolding can be effectively applied in mathematics learning in the classroom, meeting high criteria; 2) the effectiveness of learning using HOTS-Oriented Scaffolding, based on field data, includes a) high criteria for achieving higher-order thinking skills among students, b) high criteria for time allocation achievement, and c) an 86.33% percentage of students providing a positive response to learning components and activities. The results of this study indicate that the implementation of scaffolding has been proven effective in enhancing students' higher-order thinking skills. These findings can serve as a foundation for lecturers to adopt similar strategies in the learning process, both in curriculum design and in formulating policies to integrate interactive learning methods into courses within the analysis discipline.

Keywords: *Effectiveness of Learning, Scaffolding, Higher-Order Thinking Skills, Complex Variable Functions*

Abstrak

Pembelajaran yang efektif menjadi krusial untuk memastikan bahwa mahasiswa dapat menguasai keterampilan berpikir tingkat tinggi, khususnya pada mata kuliah Fungsi Variabel Kompleks yang merupakan salah satu mata kuliah yang memerlukan pemahaman mendalam terhadap konsep dan prinsip matematis abstrak. Penerapan *scaffolding* dalam pembelajaran merupakan salah satu alternatif untuk membantu mahasiswa melakukan abstraksi dan mengkonstruksi konsep dan prinsip matematis. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan penerapan *scaffolding* berorientasi pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (*scaffolding* berorientasi HOTS) mahasiswa pada perkuliahan Fungsi Variabel Kompleks. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif yang dilaksanakan pada program studi pendidikan matematika Universitas Negeri Medan, yaitu pada 46 mahasiswa semester VI Tahun Ajaran 2022-2023 yang sedang mengikuti mata kuliah Fungsi Variabel Kompleks. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1) lembar penilaian ahli tentang keefektifan penggunaan *scaffolding*, 2) tes keterampilan berpikir tingkat tinggi, 3) lembar observasi penggunaan waktu pembelajaran, dan 4) angket respon mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) keefektifan pembelajaran menggunakan *scaffolding* berorientasi HOTS ditinjau dari penilaian ahli berdasarkan penguasaan teori dan pengalamannya menyatakan *scaffolding* berorientasi HOTS dapat diterapkan secara efektif dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di kelas berada pada kriteria tinggi, 2) keefektifan pembelajaran menggunakan *scaffolding* berorientasi HOTS ditinjau dari data lapangan, yaitu a) kriteria pencapaian keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa berada pada kriteria tinggi, b) kriteria pencapaian penggunaan waktu pembelajaran berada pada kriteria tinggi, dan c) persentase banyak mahasiswa yang memberikan respon positif terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran adalah sebesar 86.33%. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa penerapan *scaffolding* terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa. Temuan ini dapat dijadikan sebagai landasan

bagi dosen dalam mengadopsi strategi serupa dalam proses pembelajaran, baik dalam perancangan kurikulum maupun dalam merumuskan kebijakan untuk mengintegrasikan metode pembelajaran interaktif pada mata kuliah dalam rumpun analisis.

Kata kunci: Keefektifan Pembelajaran, *Scaffolding*, Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi, Fungsi Variabel Kompleks



Mathematics Education and Application Journal (META) by <http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/meta> is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#)

PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi memegang peranan penting dalam mengembangkan kemampuan kognitif mahasiswa, khususnya dalam mata kuliah yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi. Mata kuliah Fungsi Variabel Kompleks merupakan salah satu mata kuliah yang memerlukan pemahaman yang mendalam terhadap konsep dan prinsip matematis tingkat tinggi (Yin & Xiang, 2024). Dalam konteks ini, pembelajaran yang efektif menjadi krusial untuk memastikan bahwa mahasiswa dapat menguasai keterampilan berpikir tingkat tinggi tersebut.

Model pembelajaran yang berbasis pada paham konstruktivisme merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa (Minarni & Napitupulu, 2020; Nisdawati & Handican, 2022; Nurhidayat et al., 2023; Çibukçiu, 2025). Pembelajaran berbasis paham konstruktivisme merupakan pembelajaran yang menekankan peran aktif peserta didik dalam mengkonstruksi atau menemukan kembali konsep dan prinsip matematis yang akan dicapai. Salah satu peran guru (dosen) untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik (*student oriented*) adalah sebagai pemberi *scaffolding* (Sharkins et al., 2017; Keiler, 2018; Simanullang, 2018; Prananto et al., 2025).

Istilah *scaffolding* tersebut pertama kali dikenalkan oleh Wood et al. (1976), yang berarti dukungan yang memungkinkan peserta didik atau pemula untuk menyelesaikan masalah, melaksanakan tugas, atau mencapai tujuan di luar batas kemampuannya sendiri (Doo et al., 2020; Richardson et al., 2022; Mathé & Christensen, 2024). *Scaffolding* tersebut berkaitan dengan Zone of Proximal Development (ZPD) yang dikemukakan oleh Vygotsky. ZPD adalah rentang antara Tingkat Perkembangan Aktual yang diindikasikan dengan pemecahan masalah secara bebas (mandiri) dengan Tingkat Perkembangan Potensial yang diindikasikan dengan pemecahan masalah dengan bimbingan orang dewasa atau dengan kolaborasi bersama teman sebaya yang lebih mampu (Vygotsky, 1978; Taber, 2018). Artinya, *scaffolding* memungkinkan peserta didik untuk mengalami perkembangan dalam ZPD mereka. Dalam konteks mata kuliah Fungsi Variabel Kompleks, penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS dapat menjadi pendekatan yang efektif untuk meningkatkan pencapaian akademis dan pengembangan intelektual mahasiswa.

Aspek yang paling penting dalam keefektifan pembelajaran adalah untuk mengetahui tingkat ketercapaian atau derajat penerapan teori atau model dalam suatu situasi pembelajaran tertentu (Reigeluth et al., 2017). Berkaitan dengan keefektifan pembelajaran, Van den Akker (1999)

menyatakan bahwa keefektifan mengacu pada tingkat pengalaman dan hasil belajar dengan intervensi yang diberikan konsisten dengan tujuan yang akan dicapai. Nieveen (1999) menyatakan bahwa, tingkat keefektifan model pembelajaran diketahui dari tingkat penghargaan pembelajar terhadap program pembelajaran dan keinginan pembelajar untuk terus menggunakan program pembelajaran tersebut. Kedua uraian tersebut memberi petunjuk bahwa pembelajaran dikatakan efektif jika pembelajar (1) memperoleh pengalaman (proses pembelajaran) dan hasil belajar (tujuan pembelajaran) yang diharapkan, serta (2) memberikan respon yang positif terhadap pembelajaran yang berlangsung.

Slavin (2018) menjelaskan empat indikator pembelajaran yang efektif, yaitu ditinjau dari kualitas pembelajaran, kesesuaian tahapan pembelajaran, insentif yang diberikan guru, dan alokasi waktu yang tersedia. Sejalan dengan uraian tersebut, Hasratuddin (2015) menyatakan bahwa indikator pembelajaran yang efektif, yaitu jika pembelajaran yang diterapkan dapat memempukan mahasiswa mencapai ketuntasan belajar secara klasikal dan tujuan pembelajaran yang ditetapkan, waktu yang digunakan dalam pembelajaran efisien atau tidak melebihi pembelajaran biasa, dan respon positif mahasiswa terhadap pembelajaran. Penilaian keefektifan pembelajaran yang dilakukan oleh Nursyam et al., (2023) didasarkan pada ketercapaian tiga aspek, yaitu aspek ketercapaian tujuan pembelajaran berdasarkan standar proses tertentu, respon peserta didik dan ketercapaian keterlaksanaan pembelajaran.

Penentuan keefektifan pembelajaran dalam penelitian ini ditinjau dari konsistensi dua hasil penilaian, yaitu: (1) hasil penilaian ahli berdasarkan penguasaan teori dan pengalamannya menyatakan bahwa pembelajaran dapat diterapkan secara efektif di lapangan (pelaksanaan pembelajaran di kelas) menggunakan perangkat – perangkat pembelajaran yang disediakan dan (2) keefektifan penerapan pembelajaran di lapangan (pelaksanaan pembelajaran di kelas) menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Pembelajaran dikatakan efektif jika memenuhi tiga indikator, yaitu: (1) pencapaian tujuan pembelajaran dan ketuntasan belajar mahasiswa, (2) pencapaian penggunaan waktu pembelajaran, dan (3) banyak mahasiswa yang memberi respon positif terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan *scaffolding* dalam konteks pendidikan matematika dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa (DiNapoli & Miller, 2022; Pakpahan et al., 2025; Dassa et al., 2024; Huang et al., 2024). Penerapan *scaffolding* tersebut memperjelas peran mahasiswa dalam mengkonstruksi atau menemukan kembali konsep dan prinsip matematis yang akan dicapai. Misalnya dalam proses pembuktian, pemberian *scaffolding* dapat membantu mahasiswa dalam mengidentifikasi informasi dan membangun keterkaitan dari informasi, merancang serangkaian proposisi yang sistematis dan aksiomatis, sampai pada merefleksikan proses pembuktian yang ia berikan. Namun, penelitian yang secara khusus mengeksplorasi keefektifan *scaffolding* berorientasi HOTS dalam mata kuliah Fungsi Variabel Kompleks masih terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menyelidiki sejauh mana keefektifan penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS pada pembelajaran Fungsi Variabel Kompleks. Dengan memahami dampak *scaffolding* pada tingkat pemahaman konsep dan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan strategi pengajaran yang lebih efektif dalam konteks pendidikan matematika tingkat tinggi.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif yang dilaksanakan pada program studi pendidikan matematika, yaitu pada 46 mahasiswa semester VI Tahun Ajaran 2022-2023, Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan (UNIMED), yang sedang mengikuti mata kuliah Fungsi Variabel Kompleks.

Penentuan keefektifan penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS pada pembelajaran Fungsi Variabel Kompleks dalam penelitian ini ditinjau dari konsistensi dua hasil penilaian, yaitu: (1) hasil penilaian ahli berdasarkan penguasaan teori dan pengalamannya menyatakan bahwa pembelajaran dapat diterapkan secara efektif di lapangan (dilakukan sebelum pelaksanaan pembelajaran di kelas) dan (2) keefektifan penerapan pembelajaran di lapangan (dilakukan saat pelaksanaan pembelajaran di kelas).

Penilaian ahli tersebut dilakukan dengan menggunakan lembar penilaian keefektifan penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS, untuk menilai aspek hasil belajar mahasiswa, aspek penggunaan waktu pembelajaran, dan aspek dukungan terhadap ketercapaian respon mahasiswa. Penilaian keefektifan penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS dalam pembelajaran di kelas (data lapangan) dilakukan dengan memberikan tes keterampilan berpikir tingkat tinggi kepada mahasiswa, mengobservasi penggunaan waktu pembelajaran, dan memberikan angket kepada mahasiswa untuk menjangkau data respon mahasiswa terhadap komponen dan proses pembelajaran.

Data penelitian dari dua hasil penilaian tersebut dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan diperoleh menggunakan instrumen penelitian yang mencakup: 1) lembar penilaian ahli tentang keefektifan penggunaan *scaffolding*, 2) tes keterampilan berpikir tingkat tinggi, 3) lembar observasi penggunaan waktu pembelajaran, dan 4) angket respon mahasiswa. Data hasil penelitian tersebut kemudian dikonfirmasi kepada kriteria penilaian yang telah ditetapkan. Tabel 1 menguraikan instrumen penelitian dan kriteria penilaian dalam penelitian ini.

Tabel 1

Instrumen dan Kriteria Penilaian

No.	Instrumen	Kriteria Penilaian
1.	Lembar Penilaian Keefektifan Pembelajaran	$1 \leq KPT < 2$ (sangat rendah)
		$2 \leq KPT < 3$ (rendah)
		$3 \leq KPT < 4$ (sedang)
		$4 \leq KPT < 5$ (tinggi)
		$KPT = 5$ (sangat tinggi)
2.	Tes Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	$0 \leq KBTT < 40$ (sangat rendah)

		$40 \leq KBTT < 60$ (rendah)
		$60 \leq KBTT < 75$ (sedang)
		$75 \leq KBTT < 90$ (tinggi)
		$90 \leq KBTT \leq 100$ (sangat tinggi)
		$1 \leq PWP < 2$ (sangat rendah)
		$2 \leq PWP < 3$ (rendah)
		$3 \leq PWP < 4$ (sedang)
		$4 \leq PWP < 5$ (tinggi)
		$PWP = 5$ (sangat tinggi)
3.	Lembar Observasi Penggunaan Waktu Pembelajaran	
4.	Angket Respon Mahasiswa	Respon positif atau negatif (Simanullang, 2018)

Keterangan:

KPT : Keefektifan Pembelajaran secara Teoritis

$KBTT$: Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

PWP : Penggunaan Waktu Pembelajaran

Analisis data penilaian keefektifan pembelajaran dengan menerapkan *scaffolding* berorientasi HOTS pada pembelajaran Fungsi Variabel Kompleks oleh ahli (KPT) ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$KPT = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

A_i : rerata nilai untuk aspek ke- i

n : banyaknya aspek

Kriteria menyatakan penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS memiliki derajat keefektifan yang baik, jika minimal tingkat KPT yang dicapai termasuk kategori tinggi.

Analisis data penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi ($KBTT$) mahasiswa pada pembelajaran Fungsi Variabel Kompleks ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$KBTT = \frac{\sum_{i=1}^n KBTTM_i}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

$KBTTM_i$: skor keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa ke- i

n : banyaknya mahasiswa

Kriteria menyatakan ketercapaian keterampilan berpikir tingkat tinggi ($KBTT$) mahasiswa memiliki tingkat ketercapaian yang baik, jika minimal tingkat $KBTT$ yang dicapai termasuk kategori tinggi.

Analisis data penilaian ketercapaian penggunaan waktu pembelajaran (PWP) pada pembelajaran Fungsi Variabel Kompleks dengan menerapkan *scaffolding* berorientasi HOTS ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$PWP = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{n} \quad (3)$$

Keterangan:

I_i : rerata nilai untuk indikator ke- i

n : banyaknya indikator

Kriteria menyatakan ketercapaian penggunaan waktu pembelajaran (PWP) memiliki derajat

ketercapaian yang baik, jika minimal tingkat *PWP* yang dicapai termasuk kategori tinggi.

Analisis data penentuan ketercapaian respon positif mahasiswa (*RM*) terhadap pembelajaran Fungsi Variabel Kompleks dengan menerapkan *scaffolding* berorientasi HOTS ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$RM = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n} \quad (4)$$

Keterangan:

P_i : persentase banyaknya mahasiswa yang merespon positif untuk aspek ke- i

n : banyaknya aspek

Kriteria menyatakan ketercapaian respon positif mahasiswa (*RM*) memiliki derajat ketercapaian yang baik, jika minimal 80% dari banyak mahasiswa yang diteliti memberikan respon yang positif terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Scaffolding berorientasi HOTS yang diterapkan dalam penelitian ini mencakup pertanyaan pengiring, masalah sederhana yang relevan dan ilustrasi. Pertanyaan pengiring adalah serangkaian pertanyaan yang sistematis dan aksiomatis yang membantu mahasiswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritisnya, baik dalam proses pembuktian ataupun penyelesaian masalah. Masalah sederhana yang relevan adalah masalah yang pada umumnya mahasiswa dapat selesaikan sendiri (masalah yang berada pada tingkat perkembangan aktual) yang relevan dengan masalah utama yang akan diselesaikan. Ilustrasi dapat berupa diagram, gambar atau video animasi.

Penentuan keefektifan penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS dilihat dari konsistensi dari dua hasil penilaian, yaitu berdasarkan hasil penilaian ahli sebelum *scaffolding* berorientasi HOTS diimplementasikan di kelas dan berdasarkan pencapaian indikator/ aspek keefektifan yang ditetapkan saat *scaffolding* berorientasi HOTS diimplementasikan di kelas.

Data Penilaian Ahli

Data hasil penilaian ahli sebelum *scaffolding* berorientasi HOTS diimplementasikan di kelas disajikan pada tabel 2. Penilaian ahli sebelum *scaffolding* berorientasi HOTS diimplementasikan di kelas dilakukan oleh tiga orang ahli berdasarkan penguasaan teori dan pengalamannya untuk menyatakan dapat tidaknya *scaffolding* berorientasi HOTS diterapkan secara efektif dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di kelas. Penilaian keefektifan penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS tersebut ditinjau dari tiga aspek, yaitu hasil belajar mahasiswa, penggunaan waktu pembelajaran dan respon mahasiswa.

Tabel 2

Data Penilaian Ahli

No.	Aspek Penilaian	Skor			Rata-rata	Nilai Aspek
		A1	A2	A3		
I	Hasil Belajar Mahasiswa					

1.	Hasil belajar yang diharapkan ditinjau dari keterampilan berpikir tingkat tinggi.	5.00	4.00	4.00	4.33	
2.	Mahasiswa diberi kesempatan untuk memahami konsep dan memecahkan masalah.	5.00	5.00	5.00	5.00	4.83
3.	Mahasiswa difasilitasi untuk berkolaborasi.	5.00	5.00	5.00	5.00	
4.	Pembelajaran memungkinkan mahasiswa berkomunikasi secara matematis.	5.00	5.00	5.00	5.00	
II	Penggunaan Waktu Pembelajaran					
1.	Lamanya pembelajaran tidak melebihi pembelajaran biasa.	5.00	5.00	5.00	5.00	
2.	Kesesuaian alokasi waktu yang ditentukan dalam menyelesaikan setiap tahapan pembelajaran.	5.00	5.00	4.00	4.67	4.89
3.	Kecukupan alokasi waktu yang ditentukan pada setiap tahapan pembelajaran.	5.00	5.00	5.00	5.00	
III	Respon Mahasiswa					
1.	Kebermaknaan/kebermanfaatan matematika dalam kehidupan mahasiswa.	5.00	5.00	5.00	5.00	
2.	Suasana pembelajaran dan penyajian materi pembelajaran mendukung ketercapaian peran mahasiswa yang diharapkan dalam pembelajaran.	4.00	5.00	5.00	4.67	4.78
3.	Interaksi antar mahasiswa, mahasiswa dengan lingkungan belajarnya, dan mahasiswa dengan Dosen mendukung ketercapaian kepercayaan diri mahasiswa.	5.00	5.00	4.00	4.67	
Nilai Tingkat Keefektifan (KPT)						4.83

Keterangan:

A: Ahli

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa penilaian ahli terhadap keefektifan penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS (KPT) tersebut ditinjau dari aspek hasil belajar mahasiswa mempunyai rata-rata sebesar 4.83. Nilai tersebut diperoleh dari rerata skor penilaian dari ketiga ahli pada setiap indikator dari aspek hasil belajar mahasiswa, yaitu pada indikator: 1) hasil belajar yang diharapkan ditinjau dari keterampilan berpikir tingkat tinggi sebesar 4.33; 2) mahasiswa diberi kesempatan untuk memahami konsep dan memecahkan masalah sebesar 5.00; 3) mahasiswa difasilitasi untuk berkolaborasi sebesar 5.00; serta 4) pembelajaran memungkinkan mahasiswa berkomunikasi secara matematis sebesar 5.00. Penentuan nilai dari aspek lainnya dilakukan dengan cara yang sama, sedemikian sehingga diperoleh rerata skor penilaian ahli pada aspek penggunaan waktu pembelajaran dan respon mahasiswa, masing-masing sebesar 4.89 dan 4.78. Berdasarkan rerata skor penilaian ahli

dari ketiga aspek tersebut, diperoleh nilai rerata total tingkat keefektifan (KPT) sebesar 4.83. Nilai tersebut kemudian dikonfirmasi pada kriteria penilaian keefektifan pembelajaran secara teoritis pada tabel 1 dan disimpulkan bahwa keefektifan pembelajaran menggunakan *scaffolding* berorientasi HOTS berdasarkan penilaian ahli berada pada kriteria tinggi.

Data Penerapan *Scaffolding* Berorientasi HOTS

Penilaian keefektifan penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS pada pembelajaran di kelas ditinjau dari tiga aspek, yaitu keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa, penggunaan waktu pembelajaran dan respon mahasiswa.

Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa

Data skor keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa diperoleh dengan memberikan tes awal kepada 46 orang mahasiswa sebelum *scaffolding* berorientasi HOTS diterapkan dan tes akhir setelah *scaffolding* berorientasi HOTS diterapkan. Persentase banyak mahasiswa pada masing-masing tingkat keterampilan berpikir tingkat tinggi yang mereka peroleh disajikan pada tabel 3.

Tabel 3

Data Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa

No.	Tingkat Penguasaan	Persentase (%)	
		Pre-Test	Post-Test
1.	Sangat rendah	-	-
2.	Rendah	63.04	-
3.	Sedang	34.78	-
4.	Tinggi	2.17	86.96
5.	Sangat Tinggi	-	13.04

Berdasarkan tabel 3, dapat diketahui bahwa sebelum *scaffolding* berorientasi HOTS diterapkan di kelas, diperoleh persentase banyak mahasiswa yang tingkat keterampilan berpikir tingkat tingginya rendah, sedang dan tinggi masing-masing sebesar 63.04%, 34.78% dan 2.17%. Artinya, keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa sebelum penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS di kelas didominasi oleh tingkat penguasaan rendah. Berdasarkan analisis data yang dilakukan, diperoleh bahwa rerata skor keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa sebelum penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS di kelas adalah 55.23 atau berada pada tingkat penguasaan rendah.

Persentase banyak mahasiswa yang tingkat keterampilan berpikir tingkat tingginya tinggi dan sangat tinggi setelah *scaffolding* berorientasi HOTS diterapkan di kelas masing-masing sebesar 86.96% dan 13.04%. Artinya, keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa setelah penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS di kelas didominasi oleh tingkat penguasaan tinggi. Tambahnya, terdapat 13.04% mahasiswa yang sudah mencapai tingkat penguasaan sangat tinggi yang berbeda dengan sebelum *scaffolding* berorientasi HOTS diterapkan, yaitu tidak terdapat mahasiswa yang tingkat keterampilan berpikir tingkat tingginya sangat tinggi. Berdasarkan analisis data yang dilakukan, diperoleh bahwa rerata skor keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa setelah penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS di kelas adalah 82.00 atau berada pada tingkat penguasaan tinggi.

Penggunaan Waktu Pembelajaran

Data penggunaan waktu pembelajaran diperoleh dengan memberikan lembar observasi penggunaan waktu pembelajaran kepada pengamat selama enam pertemuan pembelajaran. Data penggunaan waktu pembelajaran disajikan pada tabel 4.

Tabel 4

Data Penggunaan Waktu Pembelajaran

No.	Aspek yang Dinilai	Pertemuan						Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	
1.	Lamanya pembelajaran tidak melebihi pembelajaran biasa	5	4	5	5	5	4	4.33
2.	Setiap tahapan pembelajaran diselesaikan dengan sesuai dengan waktu yang ditentukan	5	4	5	5	5	4	4.67
3.	Waktu yang diberikan pada setiap tahapan pembelajaran cukup	5	4	5	5	5	5	4.50
Rata-rata								4.50

Berdasarkan tabel 4, dapat diketahui bahwa rerata nilai aspek pertama dari penggunaan waktu pembelajaran, yaitu adalah lamanya pembelajaran tidak melebihi pembelajaran biasa adalah sebesar 4.33. Demikian pada aspek kesesuaian dan kecukupan waktu pembelajaran yang sudah ditentukan masing-masing sebesar 4.67 dan 4.50. Sehingga, diperoleh rerata skor penggunaan waktu pembelajaran selama penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS di kelas untuk enam pertemuan adalah sebesar 4.50 atau berada pada kriteria tinggi.

Respon Mahasiswa

Data respon mahasiswa diperoleh dengan memberi angket respon mahasiswa kepada 46 orang mahasiswa setelah *scaffolding* berorientasi HOTS diterapkan di kelas. Data respon mahasiswa disajikan pada tabel 5.

Tabel 5

Data Respon Mahasiswa

Data Respon Mahasiswa		Persentase (%)	
No.	Aspek yang Direspon	Senang	Tidak
1.	Apakah kamu merasa senang atau tidak terhadap komponen pembelajaran?	89.13	10.87
		Baru	Tidak
2.	Apakah komponen pembelajaran bagimu baru atau tidak?	84.35	15.65
		Berminat	Tidak
3.	Apakah kamu berminat atau tidak untuk mengikuti pembelajaran selanjutnya seperti yang baru saja kamu ikuti?	91.30	8.70
		Jelas	Tidak
4.	Apakah kamu dapat memahami dengan jelas atau tidak bahasa yang digunakan?	82.07	17.93
		Tertarik	Tidak
5.	Apakah kamu tertarik atau tidak dengan tampilan tulisan, ilustrasi/ gambar, letak gambar, dan animasi?	84.78	15.22
	Rerata	86.33	13.67

Berdasarkan tabel 5, dapat diketahui bahwa persentase banyak mahasiswa yang merespon senang terhadap komponen pembelajaran adalah sebesar 89.13%, persentase banyak mahasiswa yang merespon baru terhadap komponen pembelajaran adalah sebesar 84.35%, persentase banyak

mahasiswa yang merespon berminat untuk mengikuti pembelajaran dengan menerapkan *scaffolding* berorientasi HOTS adalah sebesar 91.30%, persentase banyak mahasiswa yang merespon jelas terhadap bahasa yang digunakan adalah 82.07%, dan persentase banyak mahasiswa yang merespon tertarik terhadap tampilan tulisan, ilustrasi/ gambar, letak gambar, dan animasi adalah sebesar 84.78%. Sehingga, diperoleh nilai rerata persentase respon mahasiswa untuk keseluruhan aspek adalah sebesar 86.33%.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *scaffolding* yang difokuskan pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi memiliki dampak positif yang signifikan pada pencapaian mahasiswa dalam mata kuliah Fungsi Variabel Kompleks. Hasil analisis data mengindikasikan peningkatan yang konsisten dalam pemahaman konsep dan kemampuan memecahkan masalah yang melibatkan variabel kompleks. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Pakpahan et al. (2025), yang menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan *scaffolding* berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis. Tambahannya, penelitian DiNapoli & Miller (2022) menyatakan bahwa penerapan *scaffolding* yang berfokus pada proses berpikir konseptual dapat meningkatkan ketekunan dalam pemecahan masalah matematis. Penerapan *scaffolding* dalam pembelajaran juga merupakan alternatif untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Sukatiman et al., 2020).

Penelitian ini mendukung pandangan Vygotsky yang menekankan peran penting *scaffolding* dalam mendukung proses belajar mahasiswa (Bakker et al., 2015; Huang et al., 2024; Murphy et al., 2025). *Scaffolding* berfungsi sebagai alat bantu kognitif yang membantu mahasiswa membangun pemahaman mereka sendiri melalui interaksi dengan dosen dan teman sejawat. Oleh karena itu, hasil penelitian ini dapat dipahami sebagai kontribusi terhadap literatur yang menyoroti pentingnya pendekatan pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa.

Penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS dalam pembelajaran Fungsi Variabel Kompleks pada penelitian ini terkait secara langsung dengan pembelajaran berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi. *Scaffolding* membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan analisis, sintesis, evaluasi, dan kreativitas dalam memahami dan menyelesaikan masalah yang melibatkan fungsi variabel kompleks.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat meningkatkan kemampuan kognitif mahasiswa (Zhang et al., 2024; Simanjuntak et al., 2021). Oleh karena itu, implementasi *scaffolding* berorientasi HOTS dapat dianggap sebagai langkah efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran mahasiswa dalam mata kuliah ini.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, penggunaan sampel yang terbatas pada satu institusi pendidikan tinggi dapat mempengaruhi generalisasi hasil.

Studi selanjutnya dapat mempertimbangkan melibatkan sejumlah institusi untuk meningkatkan validitas eksternal. Tambahannya, penelitian lanjutan perlu menganalisis dan menemukan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keefektifan *scaffolding* dalam berbagai konteks pembelajaran.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan penerapan *scaffolding* berorientasi HOTS pada pembelajaran Fungsi Variabel Kompleks, yang ditinjau dari konsistensi dua hasil penilaian, yaitu: (1) hasil penilaian ahli berdasarkan penguasaan teori dan pengalamannya menyatakan bahwa pembelajaran dapat diterapkan secara efektif di lapangan (dilakukan sebelum pelaksanaan pembelajaran di kelas) dan (2) keefektifan penerapan pembelajaran di lapangan (dilakukan saat pelaksanaan pembelajaran di kelas). Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Keefektifan pembelajaran menggunakan *scaffolding* berorientasi HOTS ditinjau dari penilaian ahli berdasarkan penguasaan teori dan pengalamannya menyatakan *scaffolding* berorientasi HOTS dapat diterapkan secara efektif dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di kelas berada pada kriteria tinggi.
2. Keefektifan pembelajaran menggunakan *scaffolding* berorientasi HOTS ditinjau dari data lapangan, yaitu a) kriteria pencapaian keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa berada pada kriteria tinggi, b) kriteria pencapaian penggunaan waktu pembelajaran berada pada kriteria tinggi, dan c) persentase banyak mahasiswa yang memberikan respon positif terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran adalah sebesar 86.33%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sesuai dengan ketentuan Kontrak No. 0185/UN33.8/PPKM/PD/2023, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Negeri Medan, atas dukungan keuangan yang luar biasa yang telah mereka berikan untuk proyek penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakker, A., Smit, J., & Wegerif, R. (2015). Scaffolding and dialogic teaching in mathematics education: introduction and review. *ZDM - Mathematics Education*, 47(7), 1047–1065. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0738-8>
- Çibukçiu, B. (2025). The impact of constructivist methods on students' mathematical problem-solving. *Discover Education*, 4(83). <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00475-w>
- Dassa, A., Ihsan, H., Nasir, N., & Nurhajarurahmah, S. Z. (2024). Teachers' Perceptions of the Implementation of Scaffolding-Metacognitive Strategies in Mathematics Learning. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 13(2), 58–66. <https://doi.org/10.25273/jipm.v13i1.21280>
- DiNapoli, J., & Miller, E. K. (2022). Recognizing, supporting, and improving student perseverance in mathematical problem-solving: The role of conceptual thinking scaffolds. *Journal of*

- Mathematical Behavior*, 66(May), 100965. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.100965>
- Doo, M. Y., Bonk, C. J., & Heo, H. (2020). A meta-analysis of scaffolding effects in online learning in higher education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 21(3), 60–80. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v21i3.4638>
- Hasratuddin. (2015). *Mengapa Harus Belajar Matematika?* Perdana Mulya Sarana.
- Huang, X., Lo, C. K., He, J., Xu, S., & Kinshuk. (2024). Scaffolding-informed design of open educational resources in Chinese secondary school mathematics: insights from multi-cycle formative evaluation. *Smart Learning Environments*, 11(49). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00337-2>
- Keiler, L. S. (2018). Teachers' roles and identities in student-centered classrooms. *International Journal of STEM Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0131-6>
- Mathé, N. E. H., & Christensen, A. S. (2024). Show and tell: scaffolding practices in lower secondary social science classrooms. *Journal of Curriculum Studies*, 00(00), 1–20. <https://doi.org/10.1080/00220272.2024.2378315>
- Minarni, A., & Napitupulu, E. E. (2020). The Role of Constructivism-Based Learning in Improving Mathematical High Order Thinking Skills of Indonesian Students. *Infinity Journal*, 9(1), 111–132. <https://doi.org/10.22460/infinity.v9i1.p111-132>
- Murphy, C., Muir, T., & Thomas, D. (2025). Scaffolding Collaboration in Early Years Mathematics: A Practice-Based Case Study in Teaching Multiplicative Grouping. *Early Childhood Education Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10643-025-01928-5>
- Nieveen, N. (1999). Prototyping to Reach Product Quality. In J. Van den Akker, R. M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Eds.), *Design Approaches and Tools in Education and Training* (Vol. 1, pp. 125–135). Springer Science+Business Media.
- Nisdawati, N., & Handican, R. (2022). Systematic Literature Review: Apakah model Problem Based Learning mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis? *Mathematic Education And Application Journal (META)*, 4(2), 88–97. <https://doi.org/10.35334/meta.v4i2.3305>
- Nurhidayat, W., Surahman, E., & Sujarwanto, E. (2023). The Effect of Conceptual Understanding Procedures Learning Model on Students' Higher Level Thinking Skills. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 12(2), 386–394. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v12i2.58709>
- Nursyam, N., Herna, H., & Aprisal, A. (2023). Creative Problem Solving: Apakah Efektif Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik? *Mathematics Education And Application Journal (META)*, 5(1), 31–42. <https://doi.org/10.35334/meta.v5i1.4362>
- Pakpahan, N., Kamid, K., & Muhammad, D. (2025). *Enhancing mathematical concept understanding: The influence of scaffolding in team-assisted individualization based on self-regulation*. 08(1), 41–53. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v8i1.23481>

- Prananto, K., Cahyadi, S., Lubis, F. Y., & Hinduan, Z. R. (2025). Perceived teacher support and student engagement among higher education students - a systematic literature review. *BMC Psychology*, 13(1), 112. <https://doi.org/10.1186/s40359-025-02412-w>
- Reigeluth, C. M., Myers, R. D., & Lee, D. (2017). The Learner-Centered Paradigm of Education. In C. M. Reigeluth, B. J. Beatty, & R. D. Myers (Eds.), *Instructional-Design Theories and Models: The Learner-Centered Paradigm of Education* (Vol. 4, pp. 351–383). Routledge Taylor and Francis Group.
- Richardson, J. C., Caskurlu, S., Castellanos-Reyes, D., Duan, S., Duha, M. S. U., Fiock, H., & Long, Y. (2022). Instructors' conceptualization and implementation of scaffolding in online higher education courses. *Journal of Computing in Higher Education*, 34(1), 242–279. <https://doi.org/10.1007/s12528-021-09300-3>
- Sharkins, K., Newton, A., Causey, C., & Ernest, J. M. (2017). Flipping theory: Ways in which children's experiences in the 21st century classroom can provide insight into the theories of Piaget and Vygotsky. *Southeast Asia Early Childhood Journal*, 6, 11–18. <https://doi.org/10.37134/saecj.vol6.2.2017>
- Simanjuntak, D. A., Makmuri, M., & Rahayu, W. (2021). Problem-based learning: Its effect on higher-order mathematical thinking skills in terms of student's initial abilities and mathematical beliefs. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 457–466. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v12i2.10137>
- Simanullang, M. C. (2018). *Pengembangan Model Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik (PMR) untuk Meningkatkan Kecerdasan Triarkis dan Kemandirian Belajar Siswa Kelas VII SMP Sutomo 1 Medan* [Universitas Negeri Medan]. <https://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/30698/>
- Slavin, R. E. (2018). *Educational Psychology: Theory and Practice* (12th ed.). Pearson Education, Inc.
- Sukatiman, Akhyar, M., Siswandari, & Roemintoyo. (2020). Enhancing Higher-Order Thinking Skills in Vocational Education through Scaffolding-Problem Based Learning. *Open Engineering*, 10(1), 612–619. <https://doi.org/10.1515/eng-2020-0070>
- Taber, K. S. (2018). Scaffolding learning: Principles for effective teaching and the design of classroom resources. *Effective Teaching and Learning: Perspectives, Strategies and Implementation, September 2018*, 1–44.
- Van den Akker, J. (1999). Principles and Methods of Development Research. In J. Van den Akker, R. M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp (Eds.), *Design Approaches and Tools in Education and Training* (p. 10). Springer Science+Business Media.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* (M. Cole, V. Jolm-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (eds.)). Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). the Role of Tutoring in Problem Solving. *Journal of*

Child Psychology and Psychiatry, 17(2), 89–100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>

Yin, Z., & Xiang, W. (2024). An Exploration of Cultivating Students' Creative Thinking in Teaching Functions of Complex Variables. *Contemporary Education and Teaching Research*, 5(3), 109–114. <https://doi.org/10.61360/bonicetr242015940303>

Zhang, J., Zhou, Y., Jing, B., Pi, Z., & Ma, H. (2024). Metacognition and Mathematical Modeling Skills: The Mediating Roles of Computational Thinking in High School Students. *Journal of Intelligence*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/jintelligence12060055>