



# Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif dalam Meningkatkan Kemampuan Interpersonal dan Prestasi Belajar Kalkulus Diferensial

Husriani Husain<sup>1</sup>, Chusnul Chatimah Azis<sup>2</sup>, Ahmad Talib<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Matematika, FKIP, Institut Turatea Indonesia, Jeneponto

<sup>2</sup>Mahasiswa Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Makassar

<sup>3</sup>Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Makassar

ahmadtalibunm@gmail.com

## Abstract

Differential Calculus courses at the Mathematics Education Study Program of Institut Turatea Indonesia face challenges including low conceptual understanding and limited student interaction due to teacher-centered learning. This study aimed to examine the effectiveness of the STAD-type cooperative learning model in improving students' interpersonal skills and academic achievement in Differential Calculus. A quantitative approach with a One Group Pretest–Posttest design was employed, involving 17 students selected through total sampling. Data were collected using academic achievement tests, an interpersonal skills questionnaire, learning implementation and student activity observation sheets, and a student response questionnaire, then analyzed using the Shapiro–Wilk normality test, Paired Sample t-test, and effect size calculation (Cohen's  $d$ ). The results showed that learning implementation was accomplished (mean = 3.49) with excellent student activity (mean = 3.80). Cooperative learning had a significant effect on academic achievement ( $t = -19.439$ ;  $p < 0.001$ ;  $d = 4.02$ ) and interpersonal skills ( $t = -12.286$ ;  $p < 0.001$ ;  $d = 2.50$ ), both classified as very large effect. Students demonstrated positive responses with a mean score of 3.41. These findings indicate that the STAD-type cooperative learning model is effective in improving students' interpersonal skills and academic achievement in Differential Calculus.

**Keywords:** cooperative learning; differential calculus; academic achievement; interpersonal skills

## Abstrak

Pembelajaran Kalkulus Diferensial di Program Studi Pendidikan Matematika Institut Turatea Indonesia menghadapi kendala berupa rendahnya pemahaman konsep dan terbatasnya interaksi antar mahasiswa akibat dominasi pembelajaran yang berpusat pada dosen. Penelitian ini bertujuan mengkaji efektivitas model pembelajaran kooperatif tipe STAD dalam meningkatkan kemampuan interpersonal dan prestasi belajar mahasiswa. Pendekatan kuantitatif dengan desain *One Group Pretest–Posttest* diterapkan pada 17 mahasiswa yang dipilih melalui *total sampling*. Data dikumpulkan melalui tes prestasi belajar, kuesioner kemampuan interpersonal, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas mahasiswa, serta angket respons mahasiswa, kemudian dianalisis menggunakan uji *Shapiro–Wilk*, *Paired Sample t-test*, dan perhitungan *effect size* (Cohen's  $d$ ). Hasil penelitian menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran berjalan baik (3,49) dengan aktivitas mahasiswa sangat baik (3,80). Model kooperatif berpengaruh signifikan terhadap prestasi belajar ( $t = -19,439$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 4,02$ ) dan kemampuan interpersonal ( $t = -12,286$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 2,50$ ), keduanya termasuk kategori *very large effect*. Mahasiswa memberikan respons positif dengan rata-rata skor 3,41. Temuan ini menunjukkan

bahwa model pembelajaran kooperatif tipe STAD efektif meningkatkan kemampuan interpersonal dan prestasi belajar mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus Diferensial.

**Kata Kunci:** pembelajaran kooperatif; kalkulus diferensial; prestasi belajar; kemampuan interpersonal

## 1. PENDAHULUAN

Kalkulus Diferensial merupakan mata kuliah yang secara konsisten menjadi tantangan bagi mahasiswa di perguruan tinggi karena materinya menuntut perubahan cara berpikir dari konkret menuju abstrak, sementara proses pembelajaran yang ada sering kali belum mampu memfasilitasi transisi tersebut secara optimal (Narpila et al., 2025; Silvia et al., 2020; Sumargiyani & Nafi'ah, 2020). Kondisi ini juga dialami secara nyata di Program Studi Pendidikan Matematika Institut Turatea Indonesia. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan, ditemukan sejumlah permasalahan konkret dalam perkuliahan Kalkulus Diferensial. Sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak seperti limit dan turunan, yang berdampak pada rendahnya nilai *pretest* dengan rata-rata hanya 38,35 dan masih banyaknya mahasiswa yang belum mencapai nilai ketuntasan minimum. Selain itu, interaksi antar mahasiswa dalam proses pembelajaran sangat terbatas; mahasiswa cenderung belajar secara individual, enggan bertanya kepada sesama teman, dan kurang terbiasa berdiskusi untuk memecahkan masalah matematika bersama-sama. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kemampuan interpersonal mahasiswa, khususnya dalam hal komunikasi dan kerja sama, perlu mendapat perhatian serius.

Permasalahan di atas semakin diperparah oleh dominasi pendekatan pembelajaran konvensional yang masih berpusat pada dosen (*teacher-centered*). Dalam kondisi ini, mahasiswa cenderung berperan sebagai penerima informasi yang pasif, mendengarkan penjelasan dosen dan mencatat materi tanpa banyak kesempatan untuk berdiskusi atau berinteraksi secara aktif (Martin-Alguacil et al., 2024). Akibatnya, kelas kurang berkembang sebagai lingkungan belajar yang kolaboratif, dan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan interpersonal mahasiswa pun menjadi sangat terbatas. Lebih dari itu, Ida et al. (2024) mengingatkan bahwa ketiadaan struktur kerja sama yang jelas dalam pembelajaran dapat memunculkan fenomena kemalasan sosial (*social loafing*), yaitu kondisi ketika sebagian mahasiswa mengurangi usaha belajar karena merasa kontribusi individu mereka tidak terlihat atau tidak dihargai. Kondisi semacam ini berpotensi menghasilkan lulusan yang kuat secara teori, tetapi kurang siap menghadapi tuntutan kerja yang mensyaratkan kemampuan kolaborasi dan komunikasi, dua kompetensi yang sangat dibutuhkan di era Revolusi Industri 4.0 dan *Society 5.0* (Widodo et al., 2021).

Salah satu solusi yang dipandang dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah model pembelajaran kooperatif (*Cooperative Learning*). Model ini menempatkan mahasiswa

dalam kelompok-kelompok kecil yang heterogen dengan struktur kerja sama yang jelas, menekankan dua prinsip utama yaitu *positive interdependence* (saling ketergantungan positif) dan *individual accountability* (tanggung jawab individu) (Husain, 2022; Johnson & Johnson, 2009). Melalui diskusi kelompok dan kegiatan *peer teaching*, mahasiswa tidak hanya berlatih berkomunikasi dan bekerja sama, tetapi juga memperdalam pemahaman konsep secara aktif. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa lingkungan belajar kooperatif dapat meningkatkan hasil belajar sekaligus kemampuan sosial mahasiswa (Han & Son, 2020; Milenković & Vučićević, 2024; Rusli et al., 2022).

Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus mengkaji efektivitas model pembelajaran kooperatif pada mata kuliah dengan tingkat abstraksi tinggi seperti Kalkulus Diferensial di perguruan tinggi Indonesia masih sangat terbatas. Sebuah *scoping review* terhadap 24 studi empiris mengonfirmasi bahwa penelitian pembelajaran kooperatif di pendidikan tinggi matematika dan sains hampir seluruhnya dilakukan di luar Indonesia (Møgelvang & Nyléhn, 2023). Kesenjangan ini menjadikan penelitian yang secara bersamaan mengukur dampak pembelajaran kooperatif terhadap prestasi belajar dan kemampuan interpersonal mahasiswa dengan memperhitungkan signifikansi praktisnya melalui perhitungan *effect size*, memiliki urgensi dan kebaruan (*novelty*) yang nyata dalam konteks pendidikan tinggi di Indonesia, khususnya di Institut Turatea Indonesia.

Berdasarkan permasalahan dan kerangka pemikiran tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penerapan model pembelajaran kooperatif dalam meningkatkan kemampuan interpersonal dan prestasi belajar mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus Diferensial di Institut Turatea Indonesia. Penelitian ini juga menganalisis besarnya pengaruh intervensi tersebut melalui perhitungan *effect size* sebagai ukuran signifikansi praktis. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan bukti empiris yang dapat menjadi pertimbangan bagi dosen dan institusi pendidikan dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih partisipatif, kolaboratif, dan berorientasi pada pengembangan kompetensi akademik maupun sosial mahasiswa.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pra-eksperimen (*pre-experimental*) jenis *One Group Pretest–Posttest Design*. Desain ini dipilih untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada satu kelompok sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pembelajaran, dengan pola:

$$O_1 - X - O_2$$

Keterangan:

$O_1$  = *Pretest* (tes awal)

X = Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD

$O_2$  = *Posttest* (tes akhir)

Penelitian dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika Institut Turatea Indonesia pada Semester Ganjil Tahun Akademik 2025/2026. Subjek penelitian adalah seluruh mahasiswa yang memprogramkan mata kuliah Kalkulus Diferensial (*total sampling*), berjumlah 17 orang.

Model pembelajaran yang diterapkan adalah kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD). STAD dipilih karena menekankan dua prinsip utama pembelajaran kooperatif, yaitu *positive interdependence* (saling ketergantungan positif) dan *individual accountability* (tanggung jawab individu) (Johnson & Johnson, 2009). Penerapan model ini mengikuti lima fase sintaks sebagai berikut: (1) *Penyajian Informasi*, dosen menyampaikan konsep Kalkulus Diferensial secara terstruktur dan memberikan arahan terkait tugas kelompok; (2) *Pengorganisasian Kelompok*, mahasiswa dibagi ke dalam kelompok kecil yang heterogen (3–4 orang) dan dosen menjelaskan mekanisme kerja serta peran masing-masing anggota; (3) *Kerja Tim dan Bimbingan*, kelompok mendiskusikan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) sementara dosen memantau proses pemecahan masalah dan dinamika interpersonal; (4) *Evaluasi*, perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi, dosen memberikan klarifikasi dan umpan balik; (5) *Pemberian Penghargaan*, dosen memberikan apresiasi kepada kelompok dengan kinerja akademik dan interpersonal terbaik. Keseluruhan proses berlangsung selama enam kali pertemuan.

Pengumpulan data menggunakan lima instrumen. Pertama, *tes prestasi belajar* berupa soal uraian (esai) sebanyak 5 butir yang mencakup materi limit dan turunan (contoh soal: “Tentukan  $\frac{dy}{dx}$  dari persamaan  $x^3 + y^3 = 6xy$ ”). Kedua, kuesioner kemampuan interpersonal berupa 20 butir pernyataan berskala Likert 1–5 yang mengukur lima indikator, yaitu: (a) kemampuan komunikasi (4 butir); (b) kerja sama tim (4 butir); (c) kepemimpinan (3 butir); (d) menghargai pendapat dan mengelola konflik (5 butir); dan (e) empati dan kepekaan sosial (4 butir) yang mengacu pada kerangka kompetensi interpersonal (Han & Son, 2020; Jaedun et al., 2024). Ketiga, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan 20 aspek penilaian berskala 0–4 yang mencakup kegiatan awal, kelima fase sintaks STAD, kegiatan penutup, dan pengelolaan umum. Keempat, lembar observasi aktivitas mahasiswa dengan 12 aspek penilaian berskala 1–5 yang mencakup fase pendahuluan, kerja kelompok, presentasi, dan perilaku kontraproduktif. Kelima, angket respons mahasiswa berupa 15 butir pernyataan berskala Likert empat tingkat yang mengukur respons terhadap proses pembelajaran, peningkatan kemampuan interpersonal, dan pemahaman materi.

Observasi keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas mahasiswa dilakukan oleh dua orang observer, yaitu rekan sejawat dosen di Program Studi Pendidikan Matematika Institut Turatea Indonesia. Observer mengamati seluruh rangkaian pembelajaran dari kegiatan awal hingga penutup pada setiap pertemuan dan menempatkan diri pada posisi yang memungkinkan seluruh aktivitas mahasiswa teramati secara jelas. Penilaian

dilakukan secara objektif berdasarkan perilaku yang benar-benar teramati selama proses pembelajaran berlangsung.

Analisis data dilakukan dengan bantuan SPSS. Data *pretest* dan *posttest* prestasi belajar serta kemampuan interpersonal dianalisis melalui: (1) uji normalitas *Shapiro–Wilk* ( $n < 50$ ); (2) uji hipotesis menggunakan *Paired Sample t-test* untuk melihat signifikansi perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan; serta (3) perhitungan *effect size* menggunakan rumus Cohen's  $d = \frac{(M_2 - M_1)}{SD_{pooled}}$  untuk mengukur besarnya pengaruh secara

praktis, dengan kategori: kecil ( $d = 0,2$ ), sedang ( $d = 0,5$ ), besar ( $d \geq 0,8$ ), dan sangat besar ( $d > 2,0$ ) (Cohen, 2013; Sullivan & Feinn, 2012). Data observasi keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas mahasiswa dianalisis secara deskriptif menggunakan nilai rata-rata skor, begitu pula data angket respons mahasiswa.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Penelitian

##### 3.1.1 Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran kooperatif diamati selama enam pertemuan menggunakan lembar observasi dengan skala 0–4. Hasil observasi disajikan pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Pertemuan	Skor rata-rata	Klasifikasi	Keterangan Kriteria
I	2,55	Terlaksana	$2,50 < TKP \leq 3,50$
II	3,05	Terlaksana	$2,50 < TKP \leq 3,50$
III	3,55	Sangat Terlaksana	$3,50 \leq TKP \leq 4,00$
IV	3,85	Sangat Terlaksana	$3,50 \leq TKP \leq 4,00$
V	3,95	Sangat Terlaksana	$3,50 \leq TKP \leq 4,00$
VI	4	Sangat Terlaksana	$3,50 \leq TKP \leq 4,00$
Rata-rata	3,49	Terlaksana	$2,50 < TKP \leq 3,50$

Skor rata-rata meningkat secara konsisten dari 2,55 (pertemuan I, kategori terlaksana) hingga 4,00 (pertemuan VI, kategori sangat terlaksana). Secara keseluruhan, rata-rata keterlaksanaan sebesar 3,49 (kategori terlaksana). Peningkatan ini mencerminkan proses adaptasi yang wajar ketika model baru pertama kali diterapkan. Dosen dan mahasiswa membutuhkan waktu untuk memahami sintaks STAD dan membangun ritme kolaborasi, namun kualitas pelaksanaan terus membaik pada setiap sesi berikutnya, konsisten dengan temuan Møgelvang & Nyléhn (2023) yang menegaskan bahwa keberhasilan pembelajaran kooperatif di pendidikan tinggi sangat ditentukan oleh kesiapan fasilitator dan kejelasan peran dalam kelompok.

### 3.1.2 Aktivitas Mahasiswa

Selama proses pembelajaran berlangsung, aktivitas mahasiswa juga diamati untuk mengetahui tingkat keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran kooperatif. Aktivitas mahasiswa diamati menggunakan 12 aspek pengamatan dengan skala 1–5. Rekapitulasi hasil observasi aktivitas mahasiswa pada setiap aspek pengamatan disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Hasil Observasi Aktivitas Mahasiswa

Aspek Pengamatan	Pert. I	Pert. II	Pert. III	Pert. IV	Pert. V	Pert. VI	Rata-rata Total
Perhatian terhadap dosen	3,50	4,00	4,50	5,00	5,00	5,00	4,50
Partisipasi Diskusi	3,00	3,50	3,50	3,50	3,50	4,50	3,58
Fokus pada tugas (LKM)	3,50	4,00	4,50	4,75	5,00	5,00	4,46
Keterampilan Mendengar	3,00	3,25	3,25	3,25	4,00	4,50	3,54
Keterampilan berbicara	3,00	3,00	3,50	3,50	4,00	4,25	3,54
Kolaborasi	3,25	3,25	3,50	3,50	4,25	4,50	3,71
Menghargai pendapat	3,00	3,00	3,00	3,50	3,75	4,25	3,42
Akuntabilitas kelompok	3,00	3,00	3,50	3,50	4,50	5,00	3,75
Presentasi kelompok	3,50	3,50	3,75	4,00	4,00	4,50	3,88
Interaksi antar kelompok	3,25	3,25	3,75	3,75	3,75	4,25	3,67
Partisipasi kesimpulan	3,25	3,25	3,25	3,50	3,50	4,00	3,46
Perilaku di luar tugas	3,75	3,75	4,00	4,25	4,50	4,50	4,13
Rata-rata	3,25	3,4	3,67	3,83	4,15	4,52	3,80

Rata-rata aktivitas mahasiswa meningkat secara konsisten dari 3,25 (pertemuan I) menjadi 4,52 (pertemuan VI), dengan rata-rata keseluruhan 3,80 (kategori sangat baik). Peningkatan terjadi merata pada hampir seluruh aspek; nilai tertinggi dicapai pada aspek perhatian terhadap dosen (4,50) dan fokus pada tugas/LKM (4,46), sementara aspek menghargai pendapat (3,42) dan partisipasi kesimpulan (3,46) masih memberikan ruang untuk peningkatan lebih lanjut. Pola ini bermakna: aspek kognitif-individual seperti perhatian dan fokus meningkat lebih cepat dibandingkan aspek sosial-interaktif seperti menghargai pendapat dan partisipasi kesimpulan, yang wajar mengingat mahasiswa sebelumnya terbiasa dengan pembelajaran pasif dan membutuhkan pembiasaan bertahap terhadap norma kolaborasi. Secara keseluruhan, pola ini menunjukkan bahwa prinsip *positive interdependence* dan *individual accountability* beroperasi secara efektif dalam mendorong keterlibatan aktif mahasiswa (Johnson & Johnson, 2009).

### 3.1.3 Prestasi Belajar

Prestasi belajar mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus Diferensial diukur melalui tes hasil belajar yang diberikan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah penerapan model

pembelajaran kooperatif (*posttest*). Statistik deskriptif prestasi belajar mahasiswa sebelum dan sesudah perlakuan disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Statistik Deskriptif Prestasi Belajar

Statistik	Pretest	Posttest
N (Sampel)	17	17
Mean	38,35	79,53
Median	36	78
Standar Deviasi	13,495	5,293
Minimum	20	72
Maksimum	60	92
Sum	652	1352

Nilai rata-rata meningkat tajam dari 38,35 (*pretest*) menjadi 79,53 (*posttest*). Temuan kritis yang perlu digarisbawahi adalah bahwa nilai minimum *posttest* (72) melampaui nilai maksimum *pretest* (60), yang berarti seluruh mahasiswa mengalami peningkatan tanpa terkecuali. Standar deviasi yang menyempit dari 13,495 menjadi 5,293 menunjukkan bahwa kesenjangan kemampuan antar mahasiswa mengecil secara signifikan pasca pembelajaran. Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji Normalitas Prestasi Belajar

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest Prestasi Belajar	,190	17	,103	,905	17	,083
Posttest Prestasi Belajar	,143	17	,200*	,945	17	,385

Nilai signifikansi *pretest* (0,083) dan *posttest* (0,385) keduanya lebih besar dari 0,05, sehingga data dinyatakan berdistribusi normal dan analisis dilanjutkan dengan uji parametrik. Hasil *Paired Sample t-test* disajikan pada Tabel 5.

Uji *Paired Sample t-test* menghasilkan  $t = -19,439$ ,  $df = 16$ , dan  $p < 0,001$ , sehingga  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* prestasi belajar mahasiswa. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan prestasi belajar mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus Diferensial.

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif terhadap peningkatan prestasi belajar mahasiswa, dilakukan perhitungan *effect size* menggunakan rumus Cohen's d. Rata-rata *posttest* sebesar 79,53 dan *pretest* sebesar 38,35, dengan simpangan baku masing-masing 5,293 dan 13,495. Simpangan baku gabungan diperoleh sebagai berikut:

$$SD_{pooled} = \sqrt{\frac{(13,495)^2 + (5,293)^2}{2}} = \sqrt{105,07} = 10,25$$

Selanjutnya, nilai Cohen's d diperoleh melalui perhitungan:

$$d = \frac{79,53 - 38,35}{10,25} = 4,02$$

Nilai Cohen's d sebesar 4,02 (kategori *very large effect*,  $d > 2,0$ ), menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tidak hanya menghasilkan perbedaan yang signifikan secara statistik, tetapi juga memberikan dampak yang sangat besar secara praktis.

**Tabel 5.** Hasil Uji Paired Sample t-test Prestasi Belajar

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest Prestasi Belajar - Posttest Prestasi Belajar	-41,176	8,734	2,118	-45,667	-36,686	-19,439	16	<,001

### 3.1.4 Kemampuan Interpersonal Mahasiswa

Kemampuan interpersonal mahasiswa dalam penelitian ini diukur menggunakan kuesioner yang diberikan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah penerapan model pembelajaran kooperatif (*posttest*). Statistik deskriptif kemampuan interpersonal mahasiswa disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Statistik Deskriptif Kemampuan Interpersonal

Statistik	Pretest	Posttest
N (Sampel)	17	17
Mean	65,88	79,29
Median	66	80
Standar Deviasi	5,023	5,676
Minimum	57	68
Maksimum	75	86
Sum	1120	1348

Rata-rata kemampuan interpersonal meningkat dari 65,88 (*pretest*) menjadi 79,29 (*posttest*). Standar deviasi yang relatif stabil (5,023 → 5,676) menunjukkan bahwa peningkatan terjadi merata di antara seluruh mahasiswa, bukan hanya pada kelompok tertentu. Hasil uji normalitas dan hipotesis disajikan pada Tabel 7 dan 8.

**Tabel 7.** Hasil Uji Normalitas Kemampuan Interpersonal

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest Interpersonal	,091	17	,200*	,971	17	,827
Posttest Interpersonal	,138	17	,200*	,927	17	,195

Nilai signifikansi Shapiro-Wilk untuk *pretest* (0,827) dan *posttest* (0,195) keduanya > 0,05, sehingga data berdistribusi normal dan uji parametrik dapat dilanjutkan.

**Tabel 8.** Hasil Uji Paired Sample t-test Kemampuan Interpersonal

	Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Pair 1 Pretest Interpersonal - Posttest Interpersonal	Mean: -13,412 Std. Deviation: 4,501	1,092	-12,286	16	<,001	

Uji *Paired Sample t-test* menghasilkan  $t = -12,286$ ,  $df = 16$ , dan  $p < 0,001$ , sehingga  $H_0$  ditolak. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif terhadap peningkatan kemampuan interpersonal mahasiswa, dilakukan perhitungan *effect size* menggunakan rumus Cohen's d. Rata-rata *posttest* sebesar 79,29 dan *pretest* sebesar 65,88, dengan simpangan baku masing-masing 5,676 dan 5,023. Simpangan baku gabungan diperoleh sebagai berikut:

$$SD_{pooled} = \sqrt{\frac{(5,023)^2 + (5,676)^2}{2}} = \sqrt{28,72} = 5,36$$

Selanjutnya, nilai Cohen's d diperoleh melalui perhitungan:

$$d = \frac{79,29 - 65,88}{5,36} = 2,50$$

Nilai Cohen's  $d = 2,50$  (kategori *very large effect*) mempertegas bahwa model pembelajaran kooperatif tidak hanya berdampak pada dimensi kognitif, tetapi juga secara nyata mengembangkan kapasitas sosial mahasiswa.

### 3.1.5 Respons Mahasiswa terhadap Pembelajaran

Hasil analisis statistik deskriptif respons mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.

**Tabel 3.9.** Statistik Deskriptif Respons Mahasiswa

Statistik	Posttest
N (Sampel)	17
Mean	51
Median	53
Standar Deviasi	5,160
Minimum	45
Maksimum	58
Sum	867

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh rata-rata respons mahasiswa sebesar 51,00 dengan skor minimum 45 dan maksimum 58. Rata-rata skor respons per mahasiswa sebesar 3,41 berada pada kategori setuju hingga sangat setuju, sedangkan rata-rata setiap butir pernyataan berkisar antara 3,1–3,6. Hasil ini menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan respons positif terhadap penerapan model pembelajaran kooperatif karena membantu meningkatkan keaktifan, kerja sama, dan pemahaman materi. Dengan demikian, model pembelajaran kooperatif memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif, kolaboratif, dan mendukung peningkatan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Kalkulus Diferensial.

## 3.2 Pembahasan

Hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe STAD efektif diterapkan pada mata kuliah Kalkulus Diferensial di Institut Turatea Indonesia.

### 3.2.1 Keterlaksanaan dan Aktivitas Pembelajaran

Peningkatan bertahap skor keterlaksanaan ( $2,55 \rightarrow 4,00$ ) mencerminkan proses adaptasi yang wajar. Hal ini sejalan dengan Møgelvang & Nyléhn (2023) yang menyimpulkan bahwa keberhasilan kooperatif di pendidikan tinggi sains dan matematika sangat bergantung pada kesiapan pengajar dan kejelasan peran anggota kelompok. Rata-rata aktivitas mahasiswa sebesar 3,80 mengonfirmasi keberhasilan model dalam mendorong keterlibatan aktif, sebanding dengan temuan Nguyen & Oanh (2025) yang menemukan rata-rata persepsi mahasiswa terhadap kegiatan kooperatif sebesar 3,84.

Hal yang perlu dicermati adalah pola peningkatan antar aspek: aspek kognitif-individual seperti perhatian terhadap dosen (4,50) dan fokus pada LKM (4,46) meningkat lebih cepat dibandingkan aspek sosial-interaktif seperti menghargai pendapat (3,42) dan partisipasi kesimpulan (3,46). Pola ini mengindikasikan bahwa transisi dari pembelajaran pasif ke kooperatif membutuhkan pembiasaan bertahap, mahasiswa lebih mudah mengadaptasi perilaku individual terlebih dahulu sebelum benar-benar menginternalisasi norma kolaborasi. Temuan ini menegaskan pentingnya fasilitasi eksplisit terhadap keterampilan sosial dalam penerapan STAD, sebagaimana ditekankan Johnson & Johnson (2009) bahwa *positive interdependence* dan *individual accountability* perlu dibangun secara sistematis, bukan sekadar diasumsikan terbentuk sendiri dalam kelompok.

### 3.2.2 Prestasi Belajar

Peningkatan rata-rata prestasi belajar dari 38,35 menjadi 79,53 dengan Cohen's  $d = 4,02$  merupakan temuan yang sangat kuat. Fakta bahwa nilai minimum *posttest* (72) melampaui nilai maksimum *pretest* (60) menunjukkan bahwa seluruh mahasiswa, terlepas dari kemampuan awal yang beragam, mampu mencapai penguasaan yang lebih tinggi. Standar deviasi yang menyempit mengindikasikan bahwa pembelajaran kooperatif berfungsi sebagai "penyeimbang" yang mengurangi kesenjangan kemampuan antar mahasiswa, sesuatu yang sulit dicapai melalui pembelajaran konvensional yang *teacher-centered* (Martin-Alguacil et al., 2024).

Keberhasilan ini dapat dijelaskan melalui mekanisme *peer teaching* yang terjadi secara alami dalam kelompok kooperatif. Ketika mahasiswa menjelaskan konsep limit atau turunan kepada teman sebaya, mereka secara tidak langsung menyusun ulang pengetahuan dalam struktur berpikir mereka sendiri, sebuah proses yang dalam teori konstruktivisme *Vygotsky* beroperasi di zona perkembangan proksimal (ZPD). Penjelasan dari teman sebaya seringkali lebih mudah dipahami karena menggunakan bahasa dan kerangka berpikir yang lebih dekat dengan pengalaman belajar mahasiswa. Temuan ini konsisten dengan Milenković & Vučićević (2024) pada mata kuliah Kalkulus Multivariabel dan Tinungki et al. (2024) pada mata kuliah Statistika Non-Parametrik di Universitas Hasanuddin, serta Husain et al. (2025) yang menemukan efektivitas model kooperatif NHT berbasis PBL dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa di Jeneponto, yang kesemuanya menemukan efektivitas serupa dari pendekatan kolaboratif dalam pembelajaran matematika.

### 3.2.3 Kemampuan Interpersonal

Peningkatan rata-rata dari 65,88 menjadi 79,29 dengan Cohen's  $d = 2,50$  (*very large effect*) mempertegas bahwa dampak pembelajaran kooperatif melampaui dimensi kognitif. Mekanismenya dapat dipahami melalui prinsip *individual accountability*: ketika mahasiswa menyadari bahwa kontribusi mereka terlihat dan dihargai dalam kelompok, fenomena *social loafing* yang diidentifikasi Ida et al. (2024) dapat dicegah, dan

mahasiswa terdorong untuk berkomunikasi, bernegosiasi, dan berkolaborasi secara aktif. Han & Son (2020) menemukan peningkatan signifikan pada dimensi *extraversion* dan *agreeableness* melalui pembelajaran kooperatif berbasis PBL, sementara Mendo-Lázaro et al. (2018) yang melibatkan 346 mahasiswa di Spanyol membuktikan peningkatan signifikan pada asertivitas dan kemampuan pemberian umpan balik dalam tim ( $p < 0,001$ ). Relevansi temuan ini semakin kuat mengingat Jaedun et al. (2024) menegaskan bahwa kemampuan interpersonal merupakan kompetensi non-teknis paling krusial bagi lulusan perguruan tinggi Indonesia dalam menghadapi tuntutan era *Society 5.0*.

### 3.2.4 Respons Mahasiswa

Rata-rata respons sebesar 3,41 mengonfirmasi penerimaan positif mahasiswa. Ngoc Tuong Nguyen & Thi Kim Oanh (2025) menemukan bahwa mahasiswa dalam lingkungan kooperatif menunjukkan lebih banyak usaha dan emosi yang lebih positif dibandingkan pembelajaran konvensional, sementara Mendo-Lázaro et al. (2022) menegaskan bahwa model kooperatif menciptakan ruang belajar yang lebih dinamis dan memberi mahasiswa lebih banyak kendali atas proses belajar mereka sendiri, karakter yang selaras dengan preferensi mahasiswa generasi Z terhadap pembelajaran aktif dan partisipatif.

### 3.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki tiga keterbatasan utama. *Pertama*, desain *one group pretest-posttest* tanpa kelompok kontrol tidak dapat sepenuhnya mengeliminasi pengaruh faktor eksternal seperti *maturation effect* atau *testing effect*; desain kuasi-eksperimen dengan kelompok kontrol direkomendasikan untuk penelitian lanjutan. *Kedua*, jumlah sampel 17 mahasiswa membatasi kemampuan generalisasi; penelitian lanjutan perlu melibatkan sampel yang lebih besar dari beberapa kelas atau institusi. *Ketiga*, nilai Cohen's  $d$  yang sangat besar ( $d = 4,02$  dan  $d = 2,50$ ) perlu dimaknai secara hati-hati karena sebagian besar didorong oleh rendahnya kemampuan awal mahasiswa (rata-rata *pretest* 38,35), sehingga tidak dapat diasumsikan akan menghasilkan *effect size* yang sama apabila diterapkan pada mahasiswa dengan kemampuan awal yang lebih tinggi.

## 4. SIMPULAN

Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD pada mata kuliah Kalkulus Diferensial terbukti efektif meningkatkan kemampuan interpersonal dan prestasi belajar mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Institut Turatea Indonesia, baik secara statistik maupun secara praktis. Keterlaksanaan pembelajaran berjalan dengan baik (rata-rata 3,49) dan aktivitas mahasiswa berada pada kategori sangat baik (rata-rata 3,80) dengan tren peningkatan yang konsisten selama enam pertemuan.

Kemampuan interpersonal mahasiswa meningkat signifikan ( $p < 0,001$ ) dengan Cohen's  $d = 2,50$  (kategori *very large effect*), sementara prestasi belajar meningkat signifikan ( $p < 0,001$ ) dengan Cohen's  $d = 4,02$  (kategori *very large effect*). Seluruh mahasiswa tanpa terkecuali mengalami peningkatan prestasi, dan mahasiswa memberikan respons positif

terhadap pembelajaran dengan rata-rata skor 3,41 dari skala 4,00. Temuan ini mengonfirmasi bahwa model pembelajaran kooperatif tipe STAD merupakan strategi yang efektif untuk mengembangkan kompetensi akademik sekaligus kemampuan sosial mahasiswa dalam konteks pendidikan tinggi matematika.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Institut Turatea Indonesia dan seluruh mahasiswa semester I yang telah berpartisipasi secara aktif dalam penelitian ini serta memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan kegiatan penelitian dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pengampu mata kuliah Wawasan Pendidikan Matematika atas bimbingan, arahan, serta wawasan akademik yang diberikan, sehingga membantu memperkaya sudut pandang peneliti dalam mengkaji dan mengembangkan strategi pembelajaran matematika di perguruan tinggi. Selain itu, penulis turut menyampaikan apresiasi kepada rekan sejawat dan pihak-pihak lain yang telah memberikan masukan, saran, serta dukungan akademik selama proses penyusunan dan penyempurnaan artikel ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang bermakna bagi pengembangan pembelajaran matematika di perguruan tinggi, khususnya dalam upaya peningkatan prestasi belajar dan kemampuan interpersonal mahasiswa melalui penerapan model pembelajaran yang lebih kolaboratif dan partisipatif.

## 6. REKOMENDASI

Penelitian lanjutan disarankan menggunakan desain kuasi-eksperimen dengan kelompok kontrol dan sampel yang lebih besar dari beberapa kelas atau institusi. Selain itu, perlu dikaji dampak jangka panjang dengan memperluas cakupan variabel seperti motivasi belajar, kemampuan berpikir kritis, atau kemampuan pemecahan masalah matematis. Penelitian komparatif antar tipe model kooperatif seperti Jigsaw atau NHT dalam konteks pembelajaran kalkulus di perguruan tinggi juga menarik untuk dikembangkan.

## 7. REFERENSI

- Cohen, J. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd edn). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Han, S.-I., & Son, H. (2020). Effects of Cooperative Learning on the Improvement of Interpersonal Competence Among Students in Classroom Environments. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(1), 17–28.
- Husain, H. (2022). *Model Kooperatif Tipe NHT dalam Pembelajaran Matematika: Dengan Pendekatan Quantum Teaching*. CV. Ruang Tentor.
- Husain, H., Syaharuddin, S., Yasriuddin, Y., & Agustina, S. W. (2026). Efektivitas Chatbot-AI dalam pembelajaran matematika melalui model NHT berbasis PBL di SMPN 3 Binamu. *Mandalika Mathematics and Education Journal*, 8(1), 193–208. <https://doi.org/10.29303/jm.v8i1.11074>

- Husain, H. (2022). *Model Kooperatif Tipe NHT dalam Pembelajaran Matematika: Dengan Pendekatan Quantum Teaching*. CV. Ruang Tentor.
- Ida, N. L. M., Sinarsih, H., & Simarmata, N. (2024). Kemalasan Sosial (Social Loafing): Faktor-Faktor Apa yang Memengaruhi Mahasiswa Melakukannya? *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(1), 334–344. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v7i1.24171>
- Jaedun, A., Nurtanto, M., Mutohhari, F., Saputro, I. N., & Kholifah, N. (2024). Perceptions of vocational school students and teachers on the development of interpersonal skills towards Industry 5.0. *Cogent Education*, 11(1), 2375184. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2375184>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
- Martin-Alguacil, N., Avedillo, L., Mota-Blanco, R., & Gallego-Agundez, M. (2024). Student-Centered Learning: Some Issues and Recommendations for Its Implementation in a Traditional Curriculum Setting in Health Sciences. *Education Sciences*, 14(11). <https://doi.org/10.3390/educsci14111179>
- Mendo-Lázaro, S., León-del-Barco, B., Felipe-Castaño, E., Polo-del-Río, M.-I., & Iglesias-Gallego, D. (2018). Cooperative Team Learning and the Development of Social Skills in Higher Education: The Variables Involved. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01536>
- Mendo-Lázaro, S., León-del-Barco, B., Polo-del-Río, M.-I., & López-Ramos, V. M. (2022). The Impact of Cooperative Learning on University Students' Academic Goals. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.787210>
- Milenković, A., & Vučićević, N. (2024). Advancing Students' Achievements in Multivariable Calculus Education Through CSCL. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 19(2).
- Møgelvang, A., & Nyléhn, J. (2023). Co-operative Learning in Undergraduate Mathematics and Science Education: A Scoping Review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(6), 1935–1959. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10331-0>
- Narpila, S. D., Sakinah, F. N., Imelda, & Karunia, H. (2025). Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa Dalam Mempelajari Materi Kebebasan Lintasan Pada Mata Kuliah Kalkulus Vektor. *JICN: Jurnal Intelek Dan Cendekiawan Nusantara*, 2(3), 1924–1933.
- Ngoc Tuong Nguyen, T., & Thi Kim Oanh, D. (2025). Cooperative learning and its influences on student engagement. *Cogent Education*, 12(1), 2513414. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2513414>
- Rusli, R., Azis, C. C., Asdar, A., Rahman, A., & Hastuty, H. (2022). Cooperative Learning Model based on Tudang Sipulung with Ethnomathematics Approach. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*, 2(3), 366–379. <https://doi.org/10.35877/454RI.eduline1266>
- Silvia, S., Fernandez, Y. Z., & Limbong, Y. A. C. (2020). Hubungan Hasil Belajar Kalkulus Diferensial dan Kalkulus Integral Terhadap Hasil Belajar Kalkulus Lanjut Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 3(2), 58–65. <https://doi.org/10.24246/juses.v3i2p58-65>
- Sullivan, G. M., & Feinn, R. (2012). Using Effect Size-or Why the P Value Is Not Enough. *Journal of Graduate Medical Education*, 4(3), 279–282. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-12-00156.1>
- Sumargiyani, & Nafi'ah, B. (2020). Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Kalkulus Diferensial. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3, 591–598.
- Tinungki, G. M., Hartono, P. G., Nurwahyu, B., Islamiyati, A., Robiyanto, R., Hartono, A. B., & Raya, M. Y. (2024). Exploring the team-assisted individualization cooperative learning

to enhance mathematical problem solving, communication and self-proficiency in teaching non-parametric statistics. *Cogent Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2381333>

Widodo, H., Sari, D. P., Wanhar, F. A., & Julianto, J. (2021). Pengaruh Pemberian Layanan Bimbingan dan Konseling Terhadap Komunikasi Interpersonal Siswa SMK. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 2168–2175. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.1028>