



The Effect of Implementing the STAD Type Cooperative Learning Model Through The Hand-On Mathematics Technique on Students' HOTS Abilities in The Exponent and Logarithm Material in Tenth Grade High School

Erna¹, Yelli Ramalisa², Gugun M Simatupang³

^{1,2,3,4} Pendidikan Matematika, Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan, Univeritas Jambi, Indonesia

*Corresponding author: ernaa2445@gmail.com¹

ABSTRACT

Article history:

Keywords:

Cooperative Learning,
Exponents, Hands On
Mathematics, HOTS,
Logarithms, STAD

The low level of students' higher-order thinking skills (HOTS) in solving abstract mathematics problems highlights the need for active and collaborative learning. The Student Teams Achievement Division (STAD) cooperative learning model combined with Hands On Mathematics emphasizes direct student engagement. This study aimed to improve HOTS on exponents and logarithms in grade X at SMAN 4 Kota Jambi using STAD with Hands-On Mathematics. A true experimental design with a Pretest-Posttest Control Group involved three groups: experimental class I (STAD with Hands-On Mathematics), experimental class II (STAD), and a control class (Direct Instruction). Descriptive analysis showed an increase in average HOTS scores: 77.86 become 82.00 (class I), 73.67 become 75.33 (class II), and 68.11 become 71.56 (control). Normality and homogeneity tests confirmed assumptions were met. ANOVA indicated significant differences among groups ($F = 10.233$, $p < 0.001$). Post hoc Tukey tests revealed significant differences between class I and II ($p = 0.016$) and class I and control ($p < 0.001$), while class II and control showed no significant difference ($p = 0.327$). The study demonstrates that STAD with Hands-On Mathematics is effective in enhancing students' HOTS in mathematics.

Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Melalui Teknik Hand-On Mathematics Terhadap Kemampuan HOTS Siswa Pada Materi Eksponen dan Logaritma Kelas X SMA

Kata Kunci:

Eksponen, Hands-On
Mathematics, HOTS, logaritma
pembelajaran kooperatif, STAD

ABSTRAK

Rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa dalam memecahkan masalah matematika abstrak menunjukkan perlunya pembelajaran yang aktif dan kolaboratif. Model pembelajaran kooperatif Student Teams Achievement Division (STAD) dengan teknik Hands On Mathematics menekankan keterlibatan langsung siswa dalam proses belajar. Penelitian ini bertujuan meningkatkan kemampuan HOTS pada materi eksponen dan logaritma kelas X SMAN 4 Kota Jambi melalui penerapan STAD dengan Hands On Mathematics. Penelitian menggunakan desain eksperimen sejati dengan Pretest-Posttest Control Group yang melibatkan tiga kelompok: kelas eksperimen I (STAD dengan Hands-On Mathematics), kelas eksperimen II (STAD), dan kelas kontrol (Direct Instruction). Analisis deskriptif menunjukkan peningkatan rata-rata skor HOTS: 77,86 become 82,00 (kelas I), 73,67 become 75,33 (kelas II), dan 68,11 become 71,56 (kelas kontrol). Uji normalitas dan homogenitas menunjukkan data memenuhi asumsi analisis. Hasil ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok ($F = 10,233$, $p < 0,001$). Uji Tukey lanjut menunjukkan perbedaan signifikan antara kelas I dan II ($p = 0,016$)

serta kelas I dan kontrol ($p < 0,001$), sedangkan kelas II dan kontrol tidak berbeda signifikan ($p = 0,327$). Penelitian ini membuktikan bahwa STAD dengan Hands-On Mathematics efektif meningkatkan HOTS siswa dalam pembelajaran matematika

1. INTRODUCTION

Pendidikan yang bermutu tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi juga pada upaya memahami dan mengatasi hambatan belajar siswa. Salah satu masalah utama adalah rendahnya kemampuan peserta didik dalam memahami konsep-konsep abstrak, terutama pada matematika. Hal ini berdampak langsung pada pengembangan Higher Order Thinking Skills (HOTS), yaitu kemampuan berpikir tingkat lanjut yang penting untuk menyelesaikan masalah kompleks dalam kehidupan sehari-hari (Hidayati, 2017) [1]. Matematika yang bersifat abstrak seringkali membuat siswa hanya meniru contoh soal tanpa memahami proses berpikir yang mendasarinya, sehingga menghadapi masalah baru mereka mengalami kesulitan.

Hasil wawancara dan pengamatan di SMAN 4 Kota Jambi menunjukkan pembelajaran masih didominasi Direct Instruction sehingga siswa kurang terbiasa berpikir kritis dan mandiri. Kesalahan dalam penerapan rumus dan penyelesaian soal kontekstual masih sering terjadi (Fauza, Inganah, Darmayanti, Maryanto, 2023) [2]. Kondisi ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang interaktif dan kolaboratif untuk meningkatkan partisipasi siswa dan kemampuan berpikir kritis.

Pembelajaran kooperatif tipe STAD terbukti efisien meningkatkan hasil belajar dan berpikir kritis (Nurdyanto, 2017) [3]. Model ini dapat dikombinasikan dengan Hands-On Mathematics, pendekatan yang menggunakan media konkret untuk mempermudah pemahaman konsep abstrak, sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam membangun pemahaman (Nurfatimah Sugrah, 2019) [4].

Beberapa penelitian sebelumnya fokus pada penerapan STAD atau Hands-On Mathematics secara terpisah. Namun, studi yang menggabungkan STAD dengan Hands-On Mathematics untuk meningkatkan HOTS pada materi eksponen dan logaritma masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas kombinasi kedua pendekatan tersebut pada siswa kelas X SMAN 4 Kota Jambi.

Berdasarkan Uraian tersebut, Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD melalui teknik Hands-On Mathematics terhadap kemampuan HOTS siswa pada materi eksponen dan logaritma di kelas X SMAN 4 Kota Jambi.

2. METHOD

Menurut (Hartati, 2019), desain penelitian merupakan rancangan yang tersusun secara teratur dan sistematis sebagai pedoman dalam melaksanakan penelitian. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mengetahui pengaruh suatu perlakuan terhadap variabel tertentu dalam kondisi terkendali [5]. Metode ini dipilih untuk memperoleh data empiris terkait pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Student Teams Achievement Division (STAD) melalui teknik Hands-on Mathematics terhadap kemampuan Higher Order Thinking Skills (HOTS) siswa. (Sugiyono, 2019) menjelaskan bahwa penelitian eksperimen termasuk pendekatan kuantitatif yang memberikan perlakuan tertentu pada situasi terkendali sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dapat diketahui [6].

Jenis penelitian ini adalah True Experimental Design dengan bentuk Pretest-Posttest Control Group Design, melibatkan pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah perlakuan. Tiga kelompok dipilih secara acak: dua kelompok eksperimen menerima perlakuan (X), satu kelompok kontrol tidak menerima perlakuan.

Tabel 1. Desain penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Post test
Eksperimen I	O_1	X_1	O_2
Eksperimen II	O_3	X_2	O_4

Kontrol	O_5	-	O_6
---------	-------	---	-------

Penelitian ini melibatkan siswa kelas X SMAN 4 Kota Jambi yang merupakan populasi dari penelitian dengan jumlah 36 orang siswa. Teknik pengambilan Sampel yaitu *Simple Random Sampling*. Menurut (Subhaktiyasa, 2024) *Simple Random Sampling* merupakan teknik yang memberikan peluang setara bagi setiap individu untuk menjadi anggota sampel, dan dinilai sesuai apabila populasi bersifat homogen [7]. Sampel yang tersusun terdiri dari 3 kelas, yaitu (1) Kelas Eksperimen I adalah kelas X E-1 dengan jumlah 36 siswa yang mendapatkan perlakuan dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD Melalui teknik hand on matematics, (2) Kelas Eksperimen II adalah kelas X E-2 dengan jumlah 36 siswa yang mendapatkan perlakuan dengan model STAD dan (3) Kelas kontrol adalah kelas X E-5 dengan jumlah 36 siswa yang mendapatkan perlakuan dengan model pembelajaran langsung.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah pretest-posttest dan observasi keterlaksanaan pembelajaran. *Pretest posttest* berupa soal uraian (*essay*) dengan tujuan untuk mengukur kemampuan HOTS siswa. Analisis data yang digunakan adalah analisis statistik yaitu uji normalitas, uji homogenitas, uji hipotesis (*ANOVA*) digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan dan uji *Post-hoc test (Tukey)* Dilakukan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda signifikan. observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengetahui sejauh mana proses pembelajaran berlangsung sesuai dengan rencana atau rancangan yang telah ditetapkan, baik guru maupun siswa.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Results

Proses Analisis data keterlaksanaan pembelajaran dilakukan dengan menghitung skor hasil observasi aktivitas guru dan siswa pada kelas eksperimen. Perhitungan keterlaksanaan aktivitas guru menggunakan rumus berikut (Indati, 2008) [8].

$$NP_R = \frac{TS_e}{TS_{max}} \times 100\%$$

Keterangan :

NP_R : Presentase nilai aktivitas

TS_e : Jumlah nilai yang diperoleh

TS_{max} : Total nilai maksimum

Selanjutnya, perhitungan nilai keterlaksanaan aktivitas siswa dilakukan dengan menggunakan rumus tertentu, disertai kriteria penilaian pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Kreteria Penilaian

Persentase keterlaksanaan pembelajaran	Kategori
81 – 100	Sangat baik
61- 80	Baik
41-60	Sedang
21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengetahui sejauh mana proses pembelajaran berlangsung sesuai dengan rencana atau rancangan yang telah ditetapkan, baik guru maupun siswa. Hasil keterlaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa kelas eksperimen I dapat dilihat pada tabel 3, kelas eksperimen II dapat dilihat pada tabel 4 dan kelas Kontrol dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 3. Data persentase keterlaksanaan Pembelajaran oleh Guru dan Siswa eksperimen I

Keterangan	Persentase (%)	
	Guru	Siswa
Pertemuan I	95%	92%
Pertemuan II	99%	95%
Pertemuan III	100%	95%
Pertemuan IV	99%	98%

Berdasarkan data pada tabel 3. keterlaksanaan pembelajaran oleh guru pada setiap pertemuan Termasuk dalam kriteria sangat baik karena hampir semua tahapan dapat terlaksana dengan optimal. Aktivitas siswa juga menunjukkan hasil yang penilaian sangat baik, dengan tingkat keaktifan siswa meningkat dari 92% pada pertemuan pertama menjadi 98% pada pertemuan keempat. Peningkatan ini Menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih aktif berpartisipasi dalam diskusi selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

Tabel 4. Data persentase keterlaksanaan Pembelajaran oleh Guru dan Siswa eksperimen II

Keterangan	Persentase (%)	
	Guru	Siswa
Pertemuan I	90%	89%
Pertemuan II	90%	89%
Pertemuan III	92%	90%
Pertemuan IV	97%	94%

Berdasarkan tabel 4 aktivitas guru tergolong sangat baik karena hampir seluruh langkah dalam pembelajaran berhasil dilaksanakan dengan optimal. Secara keseluruhan, persentase keterlaksanaan aktivitas peserta didik Terdapat peningkatan persentase dari 89% pada dua pertemuan pertama hingga mencapai 90% di pertemuan ketiga, serta mencapai 94% pada pertemuan keempat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta didik semakin terbiasa dan adaptif terhadap alur pembelajaran model STAD.

Tabel 5. Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran oleh Guru dan Siswa pada Model Pembelajaran langsung (*direct instruction*)

Keterangan	Persentase (%)	
	Guru	Siswa
Pertemuan I	86%	78%
Pertemuan II	90%	81%
Pertemuan III	90%	88%
Pertemuan IV	91%	93%

Berdasarkan Tabel 5. pelaksanaan langkah-langkah pembelajaran oleh guru berada pada kategori sangat baik, meskipun terdapat beberapa aspek yang belum maksimal, seperti penyampaian manfaat materi dalam konteks kehidupan sehari-hari. Secara umum, persentase aktivitas peserta didik menunjukkan peningkatan dari pertemuan awal hingga pertemuan keempat, yaitu 78%, 81%, 88%, dan 93%, yang menunjukkan bahwa tingkat keterlibatan peserta didik semakin meningkat seiring dengan berlangsungnya pembelajaran.

Rumus Skor total HOTS :

$$\text{Skor total HOTS} = \frac{\text{Jumlah Skor Perolehan}}{\text{Jumlah skor maksimum seluruh butir}} \times 100$$

Menurut (Suryaningsih, 2021) [9], Kategori nilai kemampuan HOTS disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Kategori nilai kemampuan HOTS

Skor	Kategori
81– 100	Sangat tinggi
61– 80	Tinggi
41 – 60	Sedang
21– 40	Rendah
0 – 20	Sangat rendah

Hasil Penelitian data kuantitatif *pretest* dan *posttest* yang dibagikan terhadap 3 kelompok dimana Kelas Eksperimen I adalah kelas X E-1 dengan jumlah 36 siswa yang mendapatkan perlakuan dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD Melalui teknik hand on mathematics, (2) Kelas Eksperimen II adalah kelas X E-2 dengan jumlah 36 siswa yang mendapatkan perlakuan dengan model STAD dan (3) Kelas kontrol adalah kelas X E-5 dengan jumlah 36 siswa yang mendapatkan perlakuan dengan model pembelajaran langsung. Analisis data dibantu oleh aplikasi IBM SPSS versi 27. Hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen I, eksperimen II dan kontrol dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Hasil Pretest kelas eksperimen I, eksperimen II dan kontrol

Kelas	(Rata-rata) Mean	N	Std. Deviation	Min	Max	Std. Error of Mean
Eksperimen 1 (STAD Hand On)	77,86	36	9,072	59	92	1,512
Eksperimen 2 (STAD)	73,67	36	8,919	55	92	1,486
Kontrol (Pembelajaran langsung)	68,11	36	9,453	48	85	1,575
Total	73,21	108	9,913	48	92	,954

Tabel 8. Hasil Posttest kelas eksperimen I, eksperimen II dan kontrol

Tes	(Rata-rata) Mean	N	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Std. Error of Mean
Eksperimen 1 (STAD Hand On)	82,03	36	10,665	62	100	1,777
Eksperimen 2 (STAD)	75,33	36	8,616	59	92	1,436
Kontrol (Pembelajaran langsung)	71,56	36	10,598	48	92	1,766
Total	76,31	108	10,824	48	100	1,041

Berdasarkan tabel 7 dan 8 diperoleh rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen I sebesar 77,86, eksperimen II sebesar 73,67, kelas kontrol sebesar 68,11 dan rata-rata *posttest* kelas eksperimen I sebesar 82,00, eksperimen II sebesar 75,33 dan kelas kontrol sebesar 71,56. Secara keseluruhan, rata-rata skor kelas Eksperimen I lebih tinggi dibandingkan dengan kelas Eksperimen II maupun kelas Kontrol. Berdasarkan tiga indikator HOTS yang digunakan dalam penelitian, model pembelajaran kooperatif tipe STAD melalui teknik hand on mathematics atau kelas eksperimen I menghasilkan rata-rata tertinggi (82,00) sehingga layak dipertimbangkan sebagai alternatif strategi pembelajaran yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada peserta didik.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai pretest dan posttest dari ketiga kelas sampel terdistribusi secara normal. Pengujian menggunakan metode *Kolmogorov Smirnov* dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Hasil tes kemampuan HOTS berdistribusi normal

H_1 : Hasil tes kemampuan HOTS tidak berdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan adalah :

a. Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

b. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Hasil pengujian normalitas terhadap data *pretest* disajikan pada Tabel 5 berikut:

Tabel 9. Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality				
Kolmogorov-Smirnov ^a				
	Kelas	Statistic	df	Sig.
Hasil <i>Pretest</i>	Eksperimen 1 (STAD Hand On)	,108	36	,200*
	Eksperimen 2 (STAD)	,131	36	,123
	Kontrol (Pembelajaran Langsung)	,122	36	,193

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 9 hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai *signifikansi (p-value)* skor *pretest* pada masing-masing kelas adalah sebagai berikut: kelas Eksperimen I sebesar 0,200 kelas Eksperimen II sebesar 0,123 dan kelas Kontrol sebesar 0,193. Karena seluruh nilai *p-value* pada ketiga kelas $\geq 0,05$ dapat disimpulkan bahwa data *pretest* kemampuan HOTS siswa berdistribusi normal.

Tabel 10. Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality				
Kolmogorov-Smirnov ^a				
	Kelas	Statistic	df	Sig.
Hasil <i>Posttest</i>	Eksperimen 1 (STAD Hand On)	,110	36	,200*
	Eksperimen 2 (STAD)	,122	36	,199
	Kontrol (Pembelajaran Langsung)	,114	36	,200*

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 10 hasil uji normalitas data posttest menunjukkan bahwa nilai signifikansi (*p-value*) untuk masing-masing kelas adalah sebagai berikut: Hasil analisis menunjukkan bahwa kelas eksperimen I memiliki nilai *p-value* sebesar 0,200, kelas eksperimen II sebesar 0,199, dan kelas kontrol sebesar 0,200. Karena seluruh nilai *p-value* $\geq 0,05$, dapat disimpulkan bahwa data *posttest* kemampuan HOTS dari ketiga kelas tersebut berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada data *pretest* dan *posttest* kemampuan HOTS peserta didik di kelas eksperimen I, eksperimen II, serta kelas kontrol dilakukan dengan tujuan untuk memastikan bahwa

ketiga kelompok sampel bersifat homogen. Analisis ini menggunakan uji Levene dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Varians data tes kemampuan HOTS siswa bersifat homogen

H_1 : Varians data tes kemampuan HOTS siswa tidak bersifat homogen

Adapun kriteria pengambilan keputusan ditentukan dengan ketentuan:

a. Apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

b. Apabila nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

hasil uji homogenitas untuk data *pretest* kemampuan HOTS Siswa dapat dilihat pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Uji Homogen Skor *Pretest* Kemampuan HOTS Siswa
Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil <i>Pretest</i>	Based on Mean	,044	2	105	,957
	Based on Median	,052	2	105	,949
	Based on Median and with adjusted df	,052	2	104,568	,949
	Based on trimmed mean	,044	2	105	,957

Berdasarkan Tabel 11. diketahui bahwa nilai signifikansi (*p-value*) untuk data *pretest* kemampuan HOTS pada ketiga model pembelajaran adalah sebesar 0,957 Berdasarkan hasil perhitungan, nilai *p-value* yang diperoleh $\geq 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data *pretest* kemampuan HOTS homogen. Berikutnya, hasil uji homogenitas untuk data *posttest* kemampuan HOTS peserta didik ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 12. Uji Homogenitas Skor *Posttest* Kemampuan HOTS Siswa
Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil <i>Posttest</i>	Based on Mean	,922	2	105	,401
	Based on Median	,711	2	105	,494
	Based on Median and with adjusted df	,711	2	99,356	,494
	Based on trimmed mean	,926	2	105	,399

Dari Tabel 12. terlihat bahwa uji homogenitas skor *posttest* kemampuan HOTS pada ketiga model pembelajaran memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,401. Karena nilai tersebut $\geq 0,05$, dapat disimpulkan bahwa varians antar kelompok seragam. Oleh karena itu, data ini memenuhi syarat untuk dianalisis menggunakan statistik parametrik, seperti uji ANOVA.

Pengujian Hipotesis

Pada tahap pengujian hipotesis, peneliti menerapkan metode ANOVA (*One Way ANOVA*) untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan hasil antar kelompok pembelajaran. Jika hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji lanjutan Tukey guna mengidentifikasi kelompok mana yang menunjukkan perbedaan tersebut. Analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 27, dan hasilnya diinterpretasikan untuk menilai sejauh mana masing-masing model pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan HOTS

Adapun hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada perbedaan yang bermakna secara statistik antara pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan teknik Hands On Mathematics, model STAD, dan model pembelajaran langsung (Direct Instruction) terhadap kemampuan HOTS siswa

H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik dalam pengaruh antara model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan teknik Hands On Mathematics, model STAD, dan model pembelajaran langsung (Direct Instruction) terhadap kemampuan HOTS siswa.

a. Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

b. Jika nilai signifikansi $\leq 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Dengan hipotesis statistik sebagai berikut.

$$H_1: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 = \mu_3 \text{ atau } \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

Selain itu, peneliti juga melaksanakan uji *One Way ANOVA* menggunakan SPSS versi 27 for Windows. Hasil analisis *One Way ANOVA* tersebut disajikan pada Tabel 13. berikut ini.

Tabel 13. Hasil Analisis Hipotesis dengan *One Way ANOVA*
ANOVA

Hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2025,056	2	1012,528	10,116	<,001
Within Groups	10509,861	105	100,094		
Total	12534,917	107			

Berdasarkan Tabel 13. diketahui bahwa nilai signifikansi (p-value) hasil posttest kemampuan HOTS adalah $<0,001$. Nilai tersebut memenuhi kriteria pengujian, yaitu Jika nilai p-value $\leq 0,05$ maka hipotesis nol H_0 ditolak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan pada kemampuan HOTS siswa antara kelas yang menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan teknik *Hands On mathematics*, model STAD, serta pembelajaran langsung (Direct Instruction). Hal ini berarti H_1 diterima, yang menunjukkan bahwa ketiga model pembelajaran memberikan pengaruh yang berbeda secara signifikan terhadap kemampuan HOTS siswa. Oleh sebab itu, analisis dilanjutkan dengan uji lanjutan menggunakan metode *Tukey* untuk mengidentifikasi secara lebih spesifik kelas mana yang memiliki perbedaan signifikan.

Tabel 14. Hasil Analisis Lanjutan dengan Metode *Tukey*

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hasil
Bonferroni

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Ekperimen 1 (STAD Hand On)	Eksperimen 2 (STAD)	6,694*	2,358	,016	,96	12,43
	Kontrol (Pembelajaran Langsung)	10,472*	2,358	,000	4,74	16,21
Eksperimen 2 (STAD)	Ekperimen 1 (STAD Hand On)	-6,694*	2,358	,016	-12,43	-,96
	Kontrol (Pembelajaran Langsung)	3,778	2,358	,336	-1,96	9,51
Kontrol (Pembelajaran Langsung)	Ekperimen 1 (STAD Hand On)	-10,472*	2,358	,000	-16,21	-4,74
	Eksperimen 2 (STAD)	-3,778	2,358	,336	-9,51	1,96

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan Tabel 14. diperoleh nilai signifikansi (p-value) antara kelas eksperimen I yang menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan Teknik *Hands On Mathematics* pada kelas Eksperimen II yang menggunakan model STAD sebesar $0,016 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan. Selanjutnya, Perbandingan antara kelas Eksperimen I dan kelas kontrol yang menggunakan model *Direct Instruction* menunjukkan p-value $< 0,001$, yang juga menandakan adanya perbedaan signifikan. Sementara itu, hasil perbandingan antara kelas eksperimen II dan kelas kontrol menghasilkan p-value sebesar $0,327 > 0,05$, yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan di antara keduanya dalam memengaruhi kemampuan HOTS siswa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang dipadukan dengan teknik *Hands On Mathematics* (kelas eksperimen I) memberikan pengaruh paling besar terhadap peningkatan kemampuan HOTS siswa dibandingkan dengan model STAD tanpa teknik tersebut maupun pembelajaran langsung.

Discussion

Secara keseluruhan, menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD Melalui teknik *Hands On Mathematics* memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa. Kelas eksperimen I yang menggunakan model ini memperoleh hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kelas eksperimen II yang hanya menggunakan model STAD maupun kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran langsung. Selain itu, penelitian ini juga menggambarkan keterlibatan aktif guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan analisis statistik sebelumnya, penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan teknik *Hands On Mathematics* menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Nilai signifikansi hasil uji ANOVA sebesar $0,001 < 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara ketiga kelompok perlakuan. Uji lanjutan Tukey memperkuat hasil tersebut dengan menunjukkan perbedaan signifikan di antara seluruh kelompok ($\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$).

Kelas eksperimen I yang mendapatkan pembelajaran dengan model STAD berbasis *Hands-On Mathematics* mengalami peningkatan kemampuan HOTS tertinggi, dengan rata-rata skor posttest sebesar 82,00. Sementara itu, kelas eksperimen II memperoleh rata-rata 75,33 dan kelas kontrol 71,56. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan STAD berbasis *Hands-On Mathematics* mampu menciptakan proses belajar yang lebih bermakna, aktif, dan efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pendekatan ini tidak hanya menempatkan siswa sebagai bagian dari kelompok diskusi, tetapi juga memberikan kesempatan untuk berinteraksi langsung dengan alat peraga yang berkaitan dengan konsep eksponen dan logaritma. Melalui kegiatan eksploratif tersebut, siswa dapat mengaitkan pengalaman konkret dengan konsep abstrak.

Menurut Gusniar (2014), model pembelajaran kooperatif tipe STAD merupakan salah satu pendekatan yang efektif untuk menumbuhkan kemampuan bekerja sama, berpikir kreatif dan kritis, serta menumbuhkan sikap saling membantu antar siswa. Model ini termasuk jenis pembelajaran kooperatif yang paling sederhana dan mudah diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar. Ketika dipadukan dengan teknik *Hands On Mathematics*, pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan interaktif. (Newman dan Wehlage dalam Widodo dan Kadarwati, 2013) mengatakan bahwa dengan *higher order thinking* peserta didik dapat membedakan ide atau gagasan secara jelas, berargumentasi dengan baik, mampu memecahkan masalah, mampu mengkonstruksi penjelasan, mampu berhipotesis dan memahami hal-hal kompleks menjadi lebih jelas [10].

Keberhasilan penerapan model terlihat dari aktivitas guru dan siswa selama pembelajaran yang berada pada kategori sangat baik 92%–100% Guru melaksanakan langkah-langkah STAD secara konsisten, sementara siswa aktif berdiskusi, bertanya, bekerja kelompok, dan menggunakan alat peraga. Penerapan teknik *Hands-On Mathematics* membuat suasana kelas lebih interaktif dan partisipatif; siswa antusias mengamati, memprediksi, menganalisis, serta menarik kesimpulan secara mandiri. Secara keseluruhan, penerapan model kooperatif tipe STAD melalui teknik *Hands-*

On Mathematics terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan HOTS siswa pada materi eksponen dan logaritma dibandingkan model STAD maupun pembelajaran langsung.

CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian serta pembahasan yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD melalui teknik *Hands On Mathematics* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan HOTS siswa kelas X SMA Negeri 4 Kota Jambi pada materi eksponen dan logaritma. Uji statistik menggunakan ANOVA satu arah (*One Way ANOVA*) menunjukkan bahwa nilai F yang diperoleh sebesar 10,233 dengan tingkat signifikansi $p\text{-value} < 0,001$ ($p < 0,05$). Hal ini mengindikasikan adanya perbedaan rata-rata kemampuan HOTS yang signifikan di antara tiga kelompok pembelajaran. Secara deskriptif, rata-rata skor *pretest* kemampuan HOTS siswa pada kelas eksperimen I sebesar 77,86, kelas eksperimen II sebesar 73,67, dan kelas kontrol sebesar 68,11. Setelah perlakuan diberikan, rata-rata skor *posttest* meningkat menjadi 82,00 untuk kelas eksperimen I, 75,33 untuk kelas eksperimen II, dan 71,56 untuk kelas kontrol. Uji lanjut *Tukey* mendukung hasil tersebut dengan menunjukkan perbedaan yang signifikan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD melalui teknik *Hands On Mathematics* merupakan pendekatan paling efektif dan memberikan pengaruh terbesar terhadap peningkatan kemampuan HOTS siswa dibandingkan model STAD maupun pembelajaran langsung.

ACKNOWLEDGMENT

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kepala sekolah yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada guru mata pelajaran matematika serta siswa kelas X yang telah berpartisipasi aktif selama proses penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing serta seluruh pihak yang telah memberikan bantuan sehingga penelitian dapat diselesaikan dengan baik.

AUTHOR CONTRIBUTION STATEMENT

E bertanggung jawab dalam perancangan penelitian, pengumpulan data, analisis hasil, serta penyusunan naskah dari tahap awal hingga akhir. YR dan GMS selaku dosen pembimbing berperan memberikan arahan konseptual, bimbingan metodologis, serta masukan substansial selama proses penelitian dan penulisan, sehingga naskah ini tersusun dengan lebih baik dan komprehensif.

REFERENCES

- [1] Hidayati. (2017). Strategi Penyusunan Soal Berbasis HOTs pada Pembelajaran, 4(November), 437.
- [2] Fauza, Inganah, Darmayanti, Maryanto, et al. 2022 L. et al. 2023). (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Dengan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 1(1), 28–33. <https://doi.org/10.61650/jptk.v1i1.155>
- [3] Nurdyanto. (2017). Functional hemodynamic monitoring. *Medizinische Klinik - Intensivmedizin und Notfallmedizin*. <https://doi.org/10.1007/s00063-024-01190>
- [4] Nurfatihah Sugrah. (2019). Implementasi-Teori-Belajar-Konstruktivisme-Dalam-48Rycv0Aox, (September), 127.
- [5] Hartati, N. dan. (2019). *Metodologi Penelitian Sosial Dasar. Metodologi Penelitian Sosial Dasar*. <https://doi.org/10.11594/ubpress9786232967496>
- [6] Sugiyono. (2019). Penggunaan E-Learning Berbasis Edmodo Terhadap Hasil Belajar Kelas 4 Sekolah Dasar. *Jurnal PGSD: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 15(2), 97–106. <https://doi.org/10.33369/pgsd.15.2.97-106>
- [7] Subhaktiyasa, P. G. (2024). Menentukan Populasi dan Sampel : Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, 9, 2725–2726.
- [8] Indati. (2008). EFEKTIVITAS MODEL PROBLEM BASED LEARNING

- BERBANTUAN MEDIA FLIPBOOK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMBACA PERMULAAN PESERTA DIDIK KELAS I SEKOLAH DASAR, *10*(September), 327.
- [9] Suryaningsih, C. F. P. and Y. (2021). Jurnal Fisika : Seri Konferensi Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Siswa pada Mata Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Siswa pada Mata Pelajaran Matriks, 4. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1760/1/012039>
- [10] Newman dan Wehlage dalam Widodo dan Kadarwati (2013). (2013). Higher Order Thinking Skills (HOTS) dalam pembelajaran social studies di sekolah menengah atas, *10*(1), 51.