



PENGARUH MODEL FERA TERHADAP PENALARAN DEDUKTIF MATEMATIS PESERTA DIDIK

The Effect of the Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA) Learning Model on Students' Mathematical Deductive Reasoning

Nurul Alya¹, Asrinan², Asdar Dollo³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Parepare

Email: asdardollo@gmail.com

Abstract

This study aimed to determine the effect of the Focus, Explore, Reflect, Apply (FERA) learning model on the mathematical deductive reasoning ability of seventh-grade students at UPTD SMP Negeri 6 Parepare. This research employed a quasi-experimental method using a Posttest-Only Control Group Design. The sample consisted of 49 students, with 25 students in the control class taught through conventional learning and 24 students in the experimental class taught using the FERA learning model. Data were collected through a mathematical deductive reasoning test that had met content validity requirements and were analyzed using descriptive and inferential statistics. The results showed that the mean score of students' mathematical deductive reasoning ability in the control class was 55.08, categorized as low, while the experimental class achieved a mean score of 79.79, categorized as high. The results of the Independent Sample t-Test indicated a significant difference between students taught using the FERA learning model and those taught through conventional learning ($p < 0.05$). Furthermore, the effect size analysis yielded a Cohen's d value of 3.223, indicating a very large effect. It can be concluded that the Focus, Explore, Reflect, Apply (FERA) learning model has a significant and strong effect on improving the mathematical deductive reasoning ability of seventh-grade students at UPTD SMP Negeri 6 Parepare.

Keywords: FERA, mathematical deductive reasoning, mathematics learning, quasi experiment.

PENDAHULUAN

Kemampuan penalaran deduktif matematis merupakan salah satu kompetensi berpikir tingkat tinggi yang berperan penting dalam pembelajaran matematika. Kemampuan ini memungkinkan peserta didik menerapkan konsep dan prinsip matematika, menyusun argumen secara logis, menarik kesimpulan yang tepat, serta membuktikan kebenaran suatu pernyataan secara sistematis. Di era digital, kemampuan tersebut semakin penting karena peserta didik dituntut mampu menganalisis dan mengevaluasi berbagai informasi secara kritis sehingga tidak mudah menerima informasi yang tidak valid oleh Wibowo [1]. Oleh karena itu, pembelajaran matematika tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir logis dan penalaran deduktif.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis memiliki hubungan yang erat dengan keberhasilan belajar matematika. Menurut Tegarwati dkk. [2] menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar peserta didik serta berkaitan dengan minat belajar matematika. Sejalan dengan itu, Pratiwi dan Hidayati [3] menjelaskan bahwa penalaran matematis menjadi fondasi bagi peserta didik dalam menghubungkan konsep, mengembangkan argumen yang rasional, dan menyelesaikan masalah secara tepat. Basir dan Aminudin [4] juga menegaskan bahwa kemampuan penalaran dapat dikembangkan melalui pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyelidiki permasalahan, mengeksplorasi berbagai strategi penyelesaian, serta menyusun argumen berdasarkan hasil temuannya. Dollo [5] juga

menemukan bahwa proses penalaran dalam menyelesaikan masalah matematika dapat bergerak dari penalaran induktif menuju penalaran deduktif, sehingga pengalaman mengeksplorasi dan memberikan justifikasi menjadi penting dalam pembelajaran.

Meskipun demikian, kemampuan penalaran matematis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Hasil Programme for International Student Assessment (PISA) 2022 menunjukkan bahwa rata-rata skor matematika peserta didik Indonesia hanya mencapai 366, jauh di bawah rata-rata negara OECD sebesar 487 OECD [6]. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik Indonesia belum mencapai Level 3, yaitu tingkat kompetensi yang menuntut kemampuan memilih prosedur yang tepat, menerapkan strategi penyelesaian, serta menarik kesimpulan berdasarkan penalaran matematis. Kondisi ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis masih menjadi tantangan dalam pembelajaran matematika. Permasalahan tersebut juga ditemukan di UPTD SMP Negeri 6 Kota Parepare. Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan guru matematika, proses pembelajaran masih didominasi oleh pendekatan *teacher-centered*, sehingga peserta didik cenderung pasif selama pembelajaran berlangsung. Sekitar 75% peserta didik kurang berpartisipasi dalam diskusi maupun kegiatan eksplorasi, sedangkan rata-rata hasil belajar matematika masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep, menarik kesimpulan logis, serta menyusun pembuktian matematis. Temuan ini sejalan dengan Rochim dkk. [7] yang menyatakan bahwa rendahnya kemampuan penalaran deduktif disebabkan oleh lemahnya kemampuan peserta didik dalam menyusun argumen matematis secara logis dan sistematis.

Salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Focus, Explore, Reflect, and Apply* (FERA). Model pembelajaran ini menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran melalui empat tahapan, yaitu *Focus, Explore, Reflect, dan Apply*. Pada tahap *Focus*, peserta didik diarahkan untuk memahami dan mengidentifikasi permasalahan. Tahap *Explore* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi konsep dan strategi penyelesaian melalui diskusi maupun penyelidikan. Selanjutnya, tahap *Reflect* membantu peserta didik mengevaluasi proses berpikir yang telah dilakukan, sedangkan tahap *Apply* memberikan kesempatan untuk menerapkan konsep pada situasi baru. Sintaks tersebut diyakini mampu mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, dan penalaran deduktif matematis peserta didik. Rangkaian tersebut selaras dengan prinsip konstruktivisme karena peserta didik membangun pengetahuan melalui pengalaman, interaksi, pemecahan masalah, dan refleksi, sementara guru berperan sebagai fasilitator [8], [9], [10].

Efektivitas model pembelajaran FERA telah didukung oleh berbagai penelitian terdahulu. Komarudin dkk. [11] melaporkan bahwa model FERA mampu meningkatkan kemampuan berpikir logis dan penalaran matematis peserta didik melalui aktivitas pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa model FERA efektif dalam meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik sehingga mereka lebih mampu mengontrol proses berpikir saat menyelesaikan masalah matematika. Penelitian Diani dkk. [12] menunjukkan bahwa penerapan model FERA yang dipadukan dengan pendekatan SAVIR memberikan dampak positif terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis. Selain itu, Siregar dkk. [13] mengungkapkan bahwa pembelajaran yang menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata mampu meningkatkan kemampuan berpikir matematis peserta didik. Temuan tentang pembelajaran yang berorientasi pada aktivitas peserta didik juga didukung oleh penelitian konstruktivistik yang menunjukkan pentingnya pengalaman, interaksi, dan refleksi dalam pengembangan kemampuan matematis [14] dan [15]. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa model FERA memiliki potensi untuk mengembangkan berbagai kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan

penalaran deduktif matematis. Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas model FERA terhadap kemampuan berpikir kritis, metakognitif, penalaran adaptif, dan keterampilan proses sains, penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh model FERA terhadap kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik SMP masih relatif terbatas.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, and Apply* (FERA) terhadap kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik kelas VII UPTD SMP Negeri 6 Kota Parepare.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis *quasi experiment*. Desain penelitian yang diterapkan adalah *Randomized Control-Group Posttest-Only Design*, yaitu desain eksperimen yang melibatkan dua kelompok yang dipilih secara acak, terdiri atas kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh perlakuan menggunakan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, and Apply* (FERA), sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional dengan metode ekspositori. Setelah perlakuan diberikan, kedua kelompok hanya diberikan *posttest* untuk mengukur kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik.

Penelitian dilaksanakan di UPTD SMP Negeri 6 Kota Parepare pada peserta didik kelas VII tahun ajaran 2025/2026. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas VII. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *cluster random sampling*, sehingga diperoleh dua kelas sebagai sampel, yaitu kelas VII.1 sebagai kelas eksperimen yang terdiri atas 24 peserta didik dan kelas VII.2 sebagai kelas kontrol yang terdiri atas 25 peserta didik, sehingga jumlah keseluruhan sampel adalah 49 peserta didik.

Prosedur penelitian diawali dengan penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian, dilanjutkan dengan validasi instrumen oleh validator ahli. Selanjutnya, pembelajaran dilaksanakan sesuai perlakuan pada masing-masing kelas. Kelas eksperimen mengikuti pembelajaran menggunakan sintaks *Focus, Explore, Reflect, and Apply* (FERA), sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran konvensional dengan metode ekspositori. Pada akhir perlakuan, kedua kelas diberikan *posttest* untuk mengukur kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik.

Instrumen penelitian meliputi tes kemampuan penalaran deduktif matematis, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan lembar observasi aktivitas peserta didik. Instrumen tes terlebih dahulu diuji validitas isi sebelum digunakan dalam pengambilan data penelitian.

Data penelitian dikumpulkan melalui pemberian *posttest* dan observasi selama proses pembelajaran berlangsung. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik berdasarkan nilai rata-rata, standar deviasi, nilai maksimum, nilai minimum, dan distribusi kategori. Analisis inferensial dilakukan melalui uji normalitas, uji homogenitas, dan uji *Independent Samples t-test* pada taraf signifikansi 0,05 untuk menguji perbedaan kemampuan penalaran deduktif matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, dilakukan analisis *effect size* menggunakan *Cohen's d* untuk mengetahui besarnya pengaruh penerapan model pembelajaran FERA terhadap kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran pada kedua kelas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

Variabel	Rata-Rata Persentase	Kategori
Kelas Eksperimen (Model FERA)	87,50%	Sangat Baik
Kelas Kontrol (Pembelajaran Konvensional)	78,75%	Baik

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh rata-rata persentase keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen sebesar 87,50% dengan kategori Sangat Baik, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 78,75% dengan kategori Baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keterlaksanaan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, Apply* (FERA) lebih optimal dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Tingginya persentase keterlaksanaan pada kelas eksperimen mengindikasikan bahwa setiap tahapan model FERA dapat dilaksanakan secara konsisten oleh guru sehingga mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih aktif, terarah, dan mendorong peserta didik mengembangkan kemampuan penalaran deduktif matematis. Dengan demikian, keterlaksanaan pembelajaran yang sangat baik pada kelas eksperimen menjadi salah satu faktor yang mendukung peningkatan kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik dibandingkan dengan kelas kontrol.

Adapun hasil observasi aktivitas peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol secara keseluruhan disajikan sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Kelas VII SMPN 6 Kota Parepare

Variabel	Rata-Rata Persentase	Kategori
Kelas Eksperimen (Model FERA)	84,38 %	Sangat Baik
Kelas Kontrol (Pembelajaran Konvensional)	77,68 %	Baik

Berdasarkan Tabel 2, hasil observasi aktivitas peserta didik menunjukkan bahwa rata-rata keterlaksanaan aktivitas peserta didik pada kelas eksperimen memperoleh persentase sebesar 84,38 % dengan kategori Sangat Baik, sedangkan pada kelas kontrol memperoleh persentase sebesar 77,68%% dengan kategori Baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aktivitas peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Tingginya aktivitas peserta didik pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, and Apply* (FERA) mampu mendorong keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran. Peserta didik terlibat pada setiap tahapan pembelajaran, mulai dari mengidentifikasi permasalahan (*Focus*), mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian (*Explore*), merefleksikan hasil diskusi (*Reflect*), hingga menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk menyelesaikan permasalahan baru (*Apply*). Aktivitas tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pemahaman konsep secara mandiri melalui pengalaman belajar yang bermakna. Sementara itu, aktivitas peserta didik pada kelas kontrol juga berada pada kategori Baik, namun pembelajaran masih didominasi oleh penjelasan guru sehingga keterlibatan peserta didik lebih banyak berupa mendengarkan, mencatat, menjawab pertanyaan, dan mengerjakan latihan yang diberikan. Kesempatan peserta didik untuk berdiskusi, mengemukakan pendapat, serta mengeksplorasi berbagai strategi penyelesaian masih relatif terbatas dibandingkan dengan kelas eksperimen.

Berdasarkan hasil observasi tersebut dapat disimpulkan bahwa aktivitas peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran FERA mampu meningkatkan partisipasi aktif peserta didik selama proses pembelajaran. Tingginya aktivitas peserta didik tersebut diduga menjadi salah

satu faktor yang mendukung peningkatan kemampuan penalaran deduktif matematis pada kelas eksperimen.

Data penelitian diperoleh melalui *posttest* yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah proses pembelajaran selesai. Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan adanya perbedaan kemampuan penalaran deduktif matematis antara peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran FERA dan peserta didik yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Hasil *Posttest*

Statistik	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Jumlah Peserta Didik	25	24
Nilai Tertinggi	71	93
Nilai Terendah	35	67
Mean	55,08	79,79
Median	55,00	80,00
Varians	73,24	43,65
Standar Deviasi	8,56	6,60
Kategori	Rendah	Sedang

Berdasarkan Tabel 3, terlihat adanya perbedaan performa penalaran deduktif matematis yang signifikan, di mana kelas eksperimen lebih unggul daripada kelas kontrol. Keadaan tersebut diidentifikasi dari nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen (79,79) yang memiliki deviasi positif sebesar 24,71 poin dari rata-rata kelas kontrol (55,08). Selaras dengan rerata, nilai median kelas eksperimen tercatat sebesar 80,00, sementara kelas kontrol senilai 55,00, yang mengindikasikan struktur pemusatan data kelas eksperimen berada pada tingkat yang lebih tinggi. Ketertinggian capaian kelas eksperimen juga ditunjukkan oleh batas skor performa siswa. Kelas eksperimen membukukan skor minimum 67 serta maksimum 93, sementara kelas kontrol mencatatkan skor minimum 35 serta maksimum 71, yang berarti keseluruhan batas nilai kelas eksperimen mengungguli kelas kontrol. Dari aspek penyebaran data, standar deviasi kelas eksperimen yang bernilai 6,60 lebih rendah dari kelas kontrol sebesar 8,56 menandakan bahwa variabilitas skor kelas eksperimen cenderung lebih homogen dan terpusat di sekitar mean. Sebagai analisis lanjutan untuk mengelompokkan tingkat kemampuan murid pada kedua kelas, berikut ditampilkan tabel kategorisasi pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi KKTP Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kategori	Kelas Kontrol	Persentase (%)	Kelas Eksperimen	Persentase (%)
Sangat Tinggi ($90 \leq x \leq 100$)	0	0,00	3	12,50
Tinggi ($80 \leq x < 90$)	0	0,00	8	33,33
Sedang ($70 \leq x < 80$)	1	4,00	13	54,17
Rendah ($50 \leq x < 70$)	19	76,00	0	0,00
Sangat Rendah ($0 \leq x < 50$)	5	20,00	0	0,00
Jumlah	25	100	24	100

Berdasarkan data kategorisasi pada Tabel 4, capaian penalaran deduktif matematis kelas kontrol berpusat pada kategori rendah, yakni mencapai 19 peserta didik (76,00%). Kategori sangat rendah diisi oleh 5 peserta didik (20,00%), sementara kategori sedang hanya diisi oleh 1 peserta didik (4,00%). Tidak ada peserta didik di kelas kontrol yang menempati kategori tinggi atau sangat tinggi. Kondisi yang bertolak belakang terlihat pada kelas eksperimen, di mana tingkat kapasitas penalaran deduktif matematis murid menunjukkan tren yang lebih baik. Sebanyak 13 murid (54,17%) tergolong dalam kategori sedang, 8 murid (33,33%) dalam kategori tinggi, dan 3 murid (12,50%) pada kategori sangat tinggi. Menariknya, tidak ada siswa kelas eksperimen yang masuk dalam kualifikasi rendah maupun sangat rendah.

Perbedaan proporsi ini menegaskan performa penalaran deduktif matematis kelas eksperimen yang lebih tangguh dibandingkan kelas kontrol. Kelas eksperimen berhasil mengantarkan seluruh siswanya berada pada rentang kategori sedang hingga sangat tinggi, sedangkan kelas kontrol didominasi oleh kualifikasi rendah dan sangat rendah. Untuk mengidentifikasi besarnya gap capaian antarkelompok secara statistik

Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk pada taraf signifikansi 0,05. Output data dan temuan dari hasil pengujian normalitas nilai *posttest* kapasitas penalaran deduktif matematis murid dapat dicermati pada Tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Data *Posttest*

Kelas	Statistik Shapiro-Wilk	df
Kelas Kontrol	0,984	25
Kelas Eksperimen	0,989	24

Berdasarkan paparan data pada Tabel 5, nilai sig. yang dihasilkan kelas kontrol ialah 0,984 serta kelas eksperimen adalah 0,989. Mengingat nilai signifikansi kedua kelompok tersebut lebih besar dari taraf $\alpha = 0,05$, maka keputusan uji menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Pada kelas kontrol, nilai Sig. (0,984) > 0,05 menandakan data *posttest* kapasitas penalaran deduktif matematis siswa menyebar secara normal. Kondisi serupa terjadi pada kelas eksperimen dengan nilai Sig. (0,989) > 0,05, yang mengonfirmasi bahwa data *posttest* kelas eksperimen juga berdistribusi normal.

Hasil uji homogenitas data *posttest* kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas Varians Data *Posttest*

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,264	1	47	0,267

Merujuk pada output statistik deskriptif pada Tabel 6, pengujian Levene menghasilkan angka 1,264 dengan nilai Sig. sebesar 0,267. Mengingat nilai signifikansi tersebut melampaui batas $\alpha = 0,05$, maka dapat ditetapkan bahwa varians data kemampuan penalaran deduktif matematis antara kelas kontrol dan kelas eksperimen bersifat homogen. Hasil ini menegaskan bahwa tingkat variabilitas data di kedua kelompok penelitian berada pada kondisi yang setara atau relatif sama. Dengan kata lain, perbedaan capaian penalaran deduktif matematis siswa tidak dipengaruhi oleh ketimpangan varians awal data, melainkan dapat diatribusikan secara objektif pada variasi model pembelajaran yang diintervensikan. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas, analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji *Independent Samples t-test*.

Tabel 7. Hasil Uji *Independent Sample t-Test*

Statistik	Nilai
t hitung	-11,277
df	47
Sig. (2-tailed)	<0,001
Mean Difference	-24,712
Std. Error Difference	2,191
Batas Bawah (Lower)	-29,120
Batas Atas (Upper)	-20,303

Pengujian hipotesis menggunakan *Independent Samples t-test* menghasilkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar $<0,001$, yang lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05. Oleh karena itu, H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran FERA terhadap kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik.

Analisis juga menunjukkan *mean difference* sebesar -24,712, yang mengindikasikan bahwa rata-rata kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Selain itu, hasil perhitungan *effect size* menggunakan *Cohen's d* sebesar 3,223 termasuk kategori *very large effect*, sehingga model pembelajaran FERA tidak hanya memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki pengaruh yang sangat besar secara praktis.

Hasil perhitungan *effect size* menggunakan indeks *Cohen's d* menunjukkan nilai sebesar 3,223. Berdasarkan kriteria interpretasi Cohen, nilai tersebut termasuk dalam kategori sangat besar karena memiliki nilai absolut lebih besar dari 1,30. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, and Apply* (FERA) memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik.

Besarnya nilai *effect size* tersebut sejalan dengan hasil analisis deskriptif yang menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi 24,71 poin dibandingkan kelas kontrol. Selain itu, distribusi kemampuan peserta didik pada kelas eksperimen didominasi oleh kategori tinggi dan sangat tinggi, sedangkan pada kelas kontrol masih didominasi kategori rendah hingga sedang. Konsistensi antara hasil analisis deskriptif, uji hipotesis, dan analisis *effect size* memperkuat kesimpulan bahwa model pembelajaran FERA memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, and Apply* (FERA) lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang belajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 79,79 (kategori tinggi), sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata 55,08 (kategori rendah). Hasil uji *Independent Samples t-test* juga menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Selain itu, nilai *Cohen's d* = 3,223 menunjukkan bahwa model FERA memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik. Temuan ini memperlihatkan bahwa pengalaman belajar yang memberi ruang kepada peserta didik untuk memahami masalah, mengeksplorasi strategi, merefleksikan alasan matematis, dan menerapkan kembali konsep pada situasi baru berkaitan dengan capaian penalaran deduktif yang lebih baik. Temuan tersebut konsisten dengan penelitian tentang FERA yang menunjukkan kontribusi model ini terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi, serta dengan penelitian konstruktivistik yang menempatkan aktivitas membangun pengetahuan, interaksi, dan refleksi sebagai bagian penting dalam pembelajaran matematika [11], dan [14].

Hubungan antara sintaks FERA dan teori konstruktivisme dapat dijelaskan secara lebih spesifik melalui proses konstruksi pengetahuan pada setiap tahap. Pada tahap Focus, peserta didik mengaktifkan pengetahuan awal, mengidentifikasi informasi yang relevan, dan menentukan konsep atau prinsip yang diperlukan. Proses ini menjadi dasar bagi indikator ketepatan aplikasi konsep karena peserta didik tidak langsung menerima prosedur dari guru, tetapi terlebih dahulu membangun representasi masalah. Pada tahap Explore, peserta didik menguji strategi, membandingkan alternatif penyelesaian, dan memberikan alasan terhadap langkah yang dipilih. Aktivitas tersebut menyediakan pengalaman untuk membangun hubungan antara premis, aturan matematika, dan konsekuensi logis; dengan demikian, tahap Explore terutama mendukung pembentukan rantai alasan yang diperlukan untuk penalaran deduktif. Pada tahap Reflect, peserta didik meninjau kembali proses penyelesaian, memeriksa kesesuaian setiap langkah dengan konsep atau sifat yang digunakan, mengidentifikasi kesalahan, dan memperjelas alasan yang mendasari kesimpulan. Karena itu, secara teoritis tahap Reflect paling dekat dengan indikator penalaran konklusi dan penyusunan argumen pembuktian langsung: peserta didik bukan hanya memperoleh jawaban, tetapi memeriksa apakah kesimpulan benar-benar mengikuti premis dan apakah setiap langkah pembuktian dapat dipertanggungjawabkan. Pada tahap Apply, konsep dan alasan yang telah dikonstruksi digunakan pada situasi atau masalah baru. Tahap ini terutama memperkuat indikator ketepatan aplikasi konsep sekaligus menguji apakah struktur penalaran yang telah dibangun dapat ditransfer ke konteks berbeda. Dengan demikian, Focus dan Explore berperan sebagai fondasi konstruksi pengetahuan, Reflect memperdalam validasi dan justifikasi argumen, sedangkan Apply memperkuat transfer dan penggunaan kembali pengetahuan. Pola ini sejalan dengan kajian konstruktivisme dalam pembelajaran matematika yang menekankan pengalaman, pemecahan masalah, interaksi sosial, refleksi, dan konstruksi makna sebagai proses belajar aktif [8], [9], [10]. Studi Dollo [5] juga menunjukkan bahwa proses penalaran matematis dapat melibatkan penalaran induktif yang kemudian berkembang menuju penalaran deduktif, sehingga kesempatan mengeksplorasi, memeriksa, dan memberikan justifikasi menjadi relevan dalam pengembangan penalaran..

Meskipun demikian, perlu dibedakan antara penjelasan teoretis dan bukti empiris penelitian ini. Data yang dilaporkan dalam penelitian ini berupa skor total posttest, bukan skor perubahan untuk setiap indikator pada masing-masing tahap FERA. Oleh sebab itu, penelitian ini belum dapat menyatakan secara empiris bahwa indikator tertentu merupakan indikator yang paling melonjak atau bahwa kenaikan indikator tersebut secara kausal disebabkan oleh tahap Reflect atau Apply. Berdasarkan indikator yang digunakan dalam simpulan penelitian, yaitu ketepatan aplikasi konsep, penalaran konklusi, dan penyusunan argumen pembuktian langsung, pembahasan di atas memberikan dugaan mekanisme yang paling masuk akal: Reflect diperkirakan lebih dekat dengan penguatan penalaran konklusi dan argumentasi pembuktian, sedangkan Apply lebih dekat dengan penguatan ketepatan aplikasi konsep. Hipotesis mekanistik tersebut perlu diuji pada penelitian berikutnya melalui analisis skor per indikator, analisis proses pada setiap tahap FERA, atau desain mixed methods yang menggabungkan data kuantitatif dengan rekaman diskusi, pekerjaan tertulis, dan wawancara peserta didik. Pendekatan semacam ini juga penting karena penelitian tentang kemampuan penalaran matematis menunjukkan bahwa indikator seperti penyajian pernyataan, manipulasi matematis, penarikan kesimpulan, dan penyusunan bukti dapat berkembang dengan tingkat yang berbeda [15], [16].

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, subjek penelitian hanya melibatkan peserta didik kelas VII UPTD SMP Negeri 6 Kota Parepare sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan pada sekolah dengan karakteristik, jenjang, atau kemampuan awal yang berbeda. Kedua, penerapan model FERA hanya dilakukan pada materi Perbandingan serta Garis dan Sudut, sehingga efektivitasnya pada materi lain masih perlu dikaji. Ketiga,

keterbatasan waktu pelaksanaan penelitian dan perbedaan karakteristik peserta didik, seperti kemampuan awal, motivasi belajar, dan keaktifan selama pembelajaran, belum sepenuhnya dapat dikendalikan. Keempat, penelitian hanya mengukur kemampuan penalaran deduktif matematis secara keseluruhan dan belum menganalisis kontribusi masing-masing sintaks FERA terhadap setiap indikator penalaran. Kelima, desain *posttest-only* belum memungkinkan peneliti mengukur perubahan kemampuan dari kondisi awal secara langsung. Keterbatasan tersebut menjadi dasar untuk penelitian lanjutan yang menggunakan desain *pretest-posttest* atau longitudinal, melibatkan beberapa sekolah dan karakteristik peserta didik yang lebih beragam, serta menguji FERA pada materi matematika yang berbeda, khususnya Aljabar dan Geometri Transformasi. Materi Aljabar relevan untuk menguji kemampuan membangun dan memanipulasi hubungan simbolik, sedangkan Geometri Transformasi dapat digunakan untuk menguji kemampuan mengonstruksi argumen melalui representasi visual dan hubungan antartransformasi. Penelitian berikutnya juga disarankan membandingkan FERA dengan model pembelajaran aktif lain dan mengintegrasikan media digital atau platform pembelajaran untuk melihat apakah dukungan teknologi memperkuat proses eksplorasi, refleksi, dan transfer pengetahuan [17], [18], [19].

KESIMPULAN

Penerapan model pembelajaran konvensional menghasilkan kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik yang tergolong dalam kategori rendah. Fakta ini merujuk pada skor rata-rata *posttest* sebesar 55,08 serta dominasi sebaran siswa pada kualifikasi rendah hingga sangat rendah. Secara kualitatif, siswa masih mengalami kesulitan dalam memilih formula yang relevan, mengaitkan hasil perhitungan dengan makna soal, dan menguraikan pembuktian matematis secara prosedural.

Penerapan model pembelajaran FERA berhasil mengantarkan kemampuan penalaran deduktif matematis peserta didik pada kategori tinggi. Capaian ini dicerminkan oleh perolehan rata-rata *posttest* sebesar 79,79, dengan konsentrasi data siswa yang bergeser ke arah kategori sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Siswa pada kelas ini terbukti telah menguasai indikator penalaran deduktif yang meliputi ketepatan aplikasi konsep, penalaran konklusi, dan penyusunan argumen pembuktian langsung. Dengan demikian, Model pembelajaran FERA memberikan pengaruh positif yang signifikan dan kuat terhadap kemampuan penalaran deduktif matematis siswa dibandingkan model konvensional. Pembuktian empiris ini didasarkan pada selisih rata-rata sebesar 24,71 poin serta penolakan hipotesis nol melalui uji *Independent Sample t-Test*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wibowo, S. (2022). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- [2] Tegarwati, N. K., Nuryani, E., & Warniasih, K. (2024). Pengaruh Kemampuan Penalaran Matematis dan Minat Belajar terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Padagogik*, 2(2), 24–32. <https://doi.org/10.35974/jpd.v72.3345>
- [3] Pratiwi, R., & Hidayati, N. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas XI SMK Berdasarkan Tahapan Polya. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 256–263. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1978>
- [4] Basir, M. A., & Aminudin, M. (2021). Pengembangan Buku Teks Matematika berbasis Investigasi untuk Meningkatkan Penalaran Aljabar. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(1), 53. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.1016>

- [5] Dollo, A. (2018). Mathematical reasoning analysis in solving limit functions problems of students in Mathematics Education of Pare-pare Muhammadiyah University. *Mathematics Education Journal*, 2(1), 59–66. <https://doi.org/10.22219/mej.v2i1.5796>
- [6] OECD 2023. (2022). PISA 2022 Result. https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en.html
- [7] Rochim, A., Hidayati, W. S., & Masruroh, F. (2023). Students' Profiles with Interpersonal and Intrapersonal Intelligence in Solving Mathematical Problems. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 35–46. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v12i1.749>
- [8] Pramatha, I. N. B., Suharsono, N., & Mudana, W. (2022). Kajian analisis penerapan teori konstruktivis melalui pendekatan RME terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4). <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4.464>
- [9] Voon, S. H., & Amran, M. S. (2021). Pengaplikasian teori pembelajaran konstruktivisme dalam pembelajaran matematik. *Sains Insani*, 6(2). <https://doi.org/10.33102/sainsinsani.vol6no2.285>
- [10] Erawati, N. K., Suastra, W., Atmaja, A. W. T., & Tika, I. N. (2025). Peran konstruktivisme dalam mengembangkan pemahaman konseptual matematika: Perspektif filsafat ilmu. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 14(1). <https://doi.org/10.59672/emasains.v14i1.4328>
- [11] Komarudin, K., Rahmawati, N. D., Anggoro, B. S., Suherman, S., & Arfina, S. (2022). Meningkatkan Kemampuan Metakognitif dan Penalaran Adaptif Matematis: Dampak Model FERA Berbantuan Video Pembelajaran. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1419–1432. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1268>
- [12] Diani, R., Latifah, S., Jamaluddin, W., Pramesti, A., Susilowati, N. E., & Diansah, I. (2021). Improving Students' Science Process Skills and Critical Thinking Skills in Physics Learning through FERA Learning Model with SAVIR Approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012045>
- [13] Siregar, R. N., Suryadi, D., Prabawanto, S., & Mujib, A. (2021). *Improving student learning: Mathematical reasoning ability through a Realistic Mathematics Education approach*. 11(4), 167–186.
- [14] Wildayani, Marhami, Mursalin, Saputra, E., & Wulandari. (2022). The improving mathematical reasoning ability of junior high school students using the constructivism approach assisted by animation videos. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 3(5). <https://doi.org/10.29103/ijevs.v3i5.5975>
- [15] Wahyuni, Y., & Jamaris. (2021). Analysis of students' mathematical reasoning ability with the constructivism approach through mobile learning system. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 24(1), 55–60. <https://doi.org/10.9734/ajess/2021/v24i130570>
- [16] Dollo, A., Ahmad, H., Rahman, A., & Ibrahim, R. (2025). The impact of using interactive digital media on students' mathematical reasoning abilities in derivative material. *JTMT: Journal Tadris Matematika*, 6(2), 39–46. <https://doi.org/10.47435/jtmt.v6i2.4185>
- [17] Dollo, A., Ahmad, H., & Rahman, A. (2025). Learning management system dan dampaknya terhadap kemampuan penalaran matematis mahasiswa. *Al-Irsyad: Journal of Education Science*, 4(2), 460–472. <https://doi.org/10.58917/aijes.v4i2.305>
- [18] Rahman, A., Dollo, A., Eliyawati, & Jannah, M. (2026). Implementasi model pembelajaran project based learning berbasis STEM sebagai upaya meningkatkan kemampuan literasi matematika. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 15(1), 14–24. <https://doi.org/10.33373/pyth.v15i1.8366>
- [19] Sari, V., Mustafa, S., Dollo, A., & Ali, A. R. (2025). Bridging the learning gap: Implementing Teaching at the Right Level in secondary school mathematics. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 26(4), 2453–2473. <https://doi.org/10.23960/jpmipa.v26i4.pp2453-2473>