

Penerapan Model FERA Berbantuan *Mathigon* terhadap Penalaran Matematika dan *Self-Confidence* Siswa

Fahla Wulan Fauzia. N*¹, Asep Jihad², Rifa Rizqiyani³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Matematika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung
e-mail: *11212050054@student.uinsgd.ac.id, 2asjihad2006@yahoo.co.id,
3rifarizqiyani@uinsgd.ac.id

Abstract. Initial findings revealed that students' mathematical reasoning skills and self-confidence remained relatively low, even though both are considered essential for meaningful mathematics learning. This study investigates the influence of the FERA (Focus, Explore, Reflect, Apply) learning model integrated with the Mathigon platform on students' mathematical reasoning and self-confidence. The research employed a quantitative approach using a non-equivalent control group design. Participants were seventh-grade students from a public junior high school in Sumedang Regency, assigned to either an experimental or control group. Data were collected through a mathematical reasoning test and a self-confidence questionnaire. The results demonstrated a statistically significant improvement in mathematical reasoning among students in the experimental group compared to the control group. However, the difference in self-confidence between the two groups was not statistically significant. Despite this, the interactive and student-centered nature of the FERA model supported by Mathigon provided opportunities for more active participation, critical thinking, and engagement during learning. These findings suggest that such approaches have the potential to enhance students' reasoning abilities and support affective development over time.

Keyword: FERA Model, Mathematical Reasoning, Mathigon, Self-Confidence

Abstrak. Studi awal menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematika dan self-confidence siswa masih tergolong rendah, padahal keduanya merupakan aspek penting dalam pembelajaran matematika yang bermakna. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model FERA (Focus, Explore, Reflect, Apply) berbantuan platform Mathigon terhadap kemampuan penalaran matematika dan self-confidence siswa. Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain non-equivalent control group. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII di salah satu SMP negeri di Kabupaten Sumedang yang dibagi ke dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen penelitian terdiri dari tes penalaran matematika dan angket self-confidence. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan penalaran matematika yang lebih signifikan pada siswa yang belajar menggunakan model FERA berbantuan Mathigon dibandingkan dengan siswa dalam pembelajaran konvensional. Namun, pada aspek self-confidence, peningkatan yang terjadi belum menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik. Meskipun demikian, sifat interaktif dan berpusat pada siswa dari model FERA yang didukung oleh Mathigon memberikan peluang bagi siswa untuk lebih aktif, berpikir kritis, dan terlibat dalam proses belajar. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan tersebut berpotensi meningkatkan kemampuan penalaran serta mendukung perkembangan afektif siswa dalam jangka panjang.

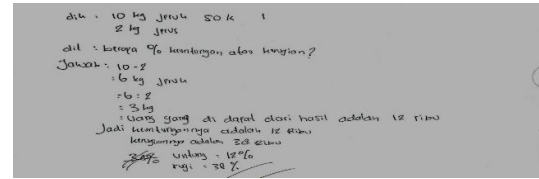
Kata Kunci: Model FERA, Penalaran Matematika, Mathigon, Self-Confidence

PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang diajarkan secara berjenjang mulai dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi (Rahmawati & Astuti, 2022). Dalam Matematika siswa tidak hanya sekadar mempelajari kumpulan rumus dan langkah-langkah penyelesaian melainkan juga melibatkan pemahaman terhadap pola, struktur, serta keterkaitan antar konsep (Sopianti, 2021). Pembelajaran matematika melibatkan interaksi yang memberi ruang bagi siswa untuk aktif bertanya dan berpendapat guna mengembangkan kemampuannya (Gusteti & Neviyami, 2022). Dalam pembelajaran matematika, penalaran merupakan kemampuan esensial yang perlu dikuasai siswa. (Kusumaningtyas dkk., 2021).

Kemampuan penalaran matematika merupakan proses berpikir logis yang penting dalam pembelajaran, karena memungkinkan siswa mengaitkan pernyataan satu dengan lainnya hingga mencapai kesimpulan yang benar (Hendana & Lestari, 2024). Pemikiran-pemikiran logis, terstruktur, kreatif, objektif, dan daya nalar tinggi yang terdapat dalam kemampuan penalaran dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan matematikanya. Namun, dalam proses mengembangkan penalaran, aspek seperti *self-confidence* juga memegang peran penting. Hal ini, berkaitan dengan keberanian siswa dalam mengekspresikan pemikiran dan jawaban mereka (Ningsih & Warmi, 2021; 622). Dengan adanya *self-confidence* siswa cenderung lebih berhasil dalam meningkatkan kemampuannya. Motivasi yang bersumber dari keyakinan

terhadap kemampuan diri mendorong siswa untuk menyelesaikan masalah secara lebih maksimal. (Zukhriya dkk., 2023).



Gambar 1. Hasil Pengerjaan Siswa

Hasil studi pendahuluan di salah satu SMP daerah Sumedang pada siswa kelas VII dengan memberikan soal penalaran matematika pada materi yang telah dipelajari sebelumnya, menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematika siswa masih perlu ditingkatkan. Hal ini terlihat dari salah satu jawaban siswa pada Gambar 1. menunjukkan kekeliruan dalam menduga dan proses manipulasi matematika. Siswa seharusnya memperoleh jumlah jeruk yang akan dijual dengan mengurangkan 10 jeruk dengan 2 jeruk yang busuk, tetapi pada jawaban tersebut siswa tidak teliti dan menyimpulkan hasil dari pengurangan tersebut tersisa 6 jeruk bagus yang dapat dijual. Hal ini, mengakibatkan penarikan kesimpulan menjadi tidak tepat. Secara keseluruhan, pada 28 siswa, hanya 9 siswa atau 32,14% mampu mengajukan dugaan dengan tepat, 4 siswa atau 14,28% mampu melakukan manipulasi matematika dengan tepat, dan 2 siswa atau 7.14% yang dapat menyusun bukti dan memberikan kesimpulan dengan tepat.

Sementara itu, berdasarkan pengamatan peneliti, masih terdapat sejumlah siswa yang menunjukkan tingkat kepercayaan diri yang rendah. Ketika mengerjakan soal, terlihat dari kebiasaan siswa menengok jawaban teman, berbisik, dan menanyakan jawaban terhadap

siswa lain. Hal ini menunjukkan bahwa rendahnya *self-confidence* menghambat proses berpikir siswa, karena siswa lebih fokus pada jawaban orang lain dibandingkan mengandalkan kemampuannya sendiri. Kondisi ini sejalan dengan pernyataan Ismiasih & Mustika (2020) bahwa banyak siswa yang ragu terhadap jawabannya sendiri padahal belum tentu salah, dan lebih memilih menyamakan dengan jawaban orang lain. Temuan ini menunjukkan adanya keterkaitan antara rendahnya kemampuan penalaran dan kurangnya *self-confidence* siswa dalam pembelajaran.

Peningkatan kemampuan penalaran dan *self-confidence* siswa memerlukan model pembelajaran yang mendorong keaktifan belajar serta memberi ruang bagi siswa untuk mengembangkan ide-ide matematis secara mandiri (Kotto dkk., 2022). Salah satu solusi dari permasalahan yang telah dipaparkan tersebut adalah menerapkan model FERA (*Focus, Explore, Reflect, and Apply*). Model pembelajaran ini termasuk ke dalam model pembelajaran konstruktivisme (Diani dkk., 2020), dimana pembelajaran ini akan membantu siswa untuk mengonstruksi pengetahuannya sendiri melalui beberapa kegiatan (Jihad, 2023).

Beberapa kegiatan yang dilakukan siswa pada model FERA terdiri dari 4 tahap, yaitu *Focus*, siswa akan diajak untuk menggali dan memperjelas pengetahuan awal mereka terhadap konsep yang akan dipelajari (Budiman dkk., 2018). *Explore*, siswa akan diberikan permasalahan yang harus diselesaikan melalui

pengamatan, percobaan, dan penyelidikan (Budiyanto, 2016). *Reflect*, siswa melakukan evaluasi diri dan diskusi yang membantu siswa merefleksi apa yang telah dipelajari untuk memperdalam pemahaman mereka (Budiman dkk., 2018). *Apply*, siswa mengaplikasikan konsep yang telah dipahami untuk menyelesaikan persoalan dalam kehidupan nyata (Budiyanto, 2016).

Mathigon merupakan platform *online open resources* pembelajaran matematika interaktif berbasis teknologi yang mendukung eksplorasi, refleksi, dan penerapan konsep matematika secara aktif (Astuti dkk., 2024), yang sejalan dengan keempat tahap FERA. Penerapan model FERA berbantuan *Mathigon* diyakini dapat memperkuat proses pembelajaran yang bermakna, karena keduanya sama-sama menekankan pada keterlibatan aktif siswa dan pengembangan pemahaman konseptual (Álvarez dkk., 2024). Melalui penerapan model FERA berbantuan *Mathigon* diharapkan dapat mengasah kemampuan penalaran matematika dan memaksimalkan potensi siswa dengan baik secara menyeluruh dengan baik (Komarudin dkk., 2022). Dalam penelitian ini, materi yang digunakan adalah kesebangunan, yang merupakan konsep penting yang perlu diajarkan kepada siswa berkaitan dengan pemahaman hubungan antar bangun-bangun geometri melalui aktivitas penalaran (Kunfiana dkk., 2024).

Penelitian mengenai peningkatan penalaran matematika dan *self-confidence* melalui berbagai model pembelajaran telah banyak dilakukan pada penelitian lain

sebelumnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Budiman dkk., (2018) terbukti bahwa model FERA dapat meningkatkan penalaran matematika, penelitian oleh Rahayu dkk., (2025) membuktikan bahwa *Mathigon* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep geometri, dan penelitian oleh Novianty dkk. (2023) menunjukkan bahwa adanya keterkaitan antara kemampuan penalaran dan *self-confidence*.

Berdasarkan pernyataan di atas baik penerapan model FERA dan penggunaan *Mathigon* dapat meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Namun, belum ada penelitian yang menerapkan model FERA dalam konteks matematika pada materi kesebangunan yang memanfaatkan media berbasis teknologi interaktif seperti platform *Mathigon*.

Dengan merujuk pada permasalahan yang telah diidentifikasi terkait kemampuan penalaran matematika dan *self-confidence*, penelitian ini dirancang untuk 1) Untuk mengetahui sintak pembelajaran matematika menggunakan model FERA berbantuan platform *Mathigon*, 2) Untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematika pada siswa dengan menerapkan model FERA berbantuan platform *Mathigon* lebih baik daripada siswa yang mengimplementasikan pembelajaran konvensional, dan 3) Untuk mengetahui peningkatan *self-confidence* pada siswa dengan menerapkan model FERA berbantuan platform *Mathigon* lebih baik daripada siswa yang mengimplementasikan pembelajaran konvensional.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi eksperimen tipe *nonequivalent control group*. Sampel terdiri dari dua kelas VII yang dipilih secara *cluster* di salah satu SMPN di Sumedang. Satu kelas ditetapkan sebagai kelas eksperimen yaitu kelas VII C, yang akan menerapkan model FERA berbantuan *Mathigon* dan satu kelas lainnya yaitu kelas VII B sebagai kelas kontrol, yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

Materi pembelajaran dalam penelitian ini adalah kesebangunan, yang mencakup submateri garis dan sudut, kesebangunan segitiga, dan kesebangunan segiempat. Penelitian dilakukan sebanyak 5 kali pertemuan, dengan rincian pertemuan pertama dilaksanakan tes awal (*pretest*) kemampuan penalaran matematika yang dilanjutkan dengan mengisi angket *self-confidence* pada kedua kelas. Pertemuan kedua sampai dengan pertemuan keempat kedua kelas akan diberikan *treatment* pembelajaran yang berbeda sesuai dengan model yang ditentukan pada masing-masing kelas sebelumnya. Pertemuan kelima siswa pada kedua kelas akan diberikan soal tes akhir (*posttest*) kemampuan penalaran matematika dan dilanjutkan dengan pengisian angket *self-confidence* dalam menganalisis hasil respon siswa dalam pembelajaran. Model FERA dilaksanakan melalui empat tahap pembelajaran yaitu tahap *focus* yang memungkinkan siswa berperan aktif mengkorelasikan pengetahuan dengan pengalaman yang diperoleh dengan apa yang akan dipelajari dengan dibantu visualisasi

Mathigon ada bagian *polypad*. *Explore*, siswa akan melakukan penyelidikan secara langsung terhadap permasalahan yang diberikan dengan bantuan *Mathigon* pada bagian *polypad*. *Reflect*, siswa menganalisis hasil dan membandingkan strategi dengan presentasi. *Apply*, siswa menerapkan konsep pada situasi baru atau *non-rutin*.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tes kemampuan penalaran matematika dan angket *self-confidence*. Tes penalaran disusun dalam bentuk soal uraian berdasarkan empat indikator penalaran, yaitu mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti atau memberikan alasan, dan menarik kesimpulan (Zulfah dkk., 2021). Instrumen dirancang guna mengukur daya pikir siswa dalam menuntaskan persoalan matematika non-rutin.

Sementara itu, *self-confidence* siswa diamati menggunakan lembar observasi yang dikembangkan berdasarkan indikator kepercayaan diri dalam pembelajaran matematika, meliputi percaya pada kemampuan diri sendiri, bertindak mandiri dalam mengambil keputusan, memiliki konsep diri yang positif, dan berani mengemukakan pendapat (Ningsih & Warmi, 2021). Lembar angket *self-confidence* ini dianalisis menggunakan skala likert 4 poin yang kemudian di konversi menggunakan *Method of successive Interval* (MSI).

Selain instrument utama, peneliti juga menggunakan lembar observasi keterlaksanaan sintaks model FERA sebagai instrument

pendukung. Observasi ini digunakan untuk memastikan bahwa setiap tahap dalam sintaks pembelajaran diterapkan dengan konsisten selama proses pembelajaran di kelas eksperimen.

Prosedur penelitian diawali dengan studi pendahuluan di salah satu SMPN di Sumedang untuk mengidentifikasi masalah terkait kemampuan penalaran dan *self-confidence* siswa dalam pembelajaran matematika. Setelah penyusunan perangkat dan instrumen yang telah melalui validasi ahli, penelitian pun dilanjutkan ke tahap pelaksanaan di lapangan.

Data dianalisis menggunakan uji-*t independent* dan *Man-Whitney* untuk mengetahui perbedaan rata-rata N-Gain antara kelas eksperimen dan kontrol. Selain itu, digunakan analisis *gain* ternormalisasi untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan masing-masing kelas. Uji normalitas dan homogenitas dilakukan terlebih dahulu sebagai syarat analisis menggunakan *Shapiro-Wilk* dan *Levene's Test*. Seluruh proses analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25, untuk memastikan keakuratan dan konsistensi hasil pengolahan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. Keterlaksanaan Sintaks FERA Guru

Kegiatan	Rata-Rata (%)	Kategori
Pendahuluan	96	Baik Sekali
<i>Focus</i>	82	Baik Sekali
<i>Explore</i>	91	Baik Sekali
<i>Reflect</i>	87	Baik Sekali
<i>Apply</i>	98	Baik Sekali
Penutup	96	Baik Sekali

Hasil observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran Guru pada model FERA berbantuan *Mathigon* dapat diterapkan dengan baik sekali dalam pembelajaran di kelas eksperimen. Secara umum, guru mampu melaksanakan setiap tahapan dalam sintaks pembelajaran, mulai dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti (*focus, explore, reflect, and apply*), dan kegiatan penutup. Pada pertemuan awal menurut *observer* guru terlihat sedang beradaptasi dengan proses pembelajaran, meskipun demikian proses pembelajaran berjalan dengan baik. Pada sintaks inti atau tahap inti *focus* guru mulai mengaitkan materi kesebangunan melalui pertanyaan pemantik dengan konteks kehidupan sehari-hari dengan dibantu visualisasi oleh *Mathigon*, sementara pada tahap *Explore* dan *Reflect* guru membimbing dan mengawasi siswa dalam proses diskusi secara berkelompok dan presentasi hasil temuan masing-masing kelompok, serta pada tahap *Apply*, guru akan memberikan soal *non-rutin* yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sebagai aplikasi dari konsep yang telah dipelajari.

Table 2. Keterlaksanaan Sintaks FERA Siswa

Kegiatan	Rata-Rata (%)	Kategori
Pendahuluan	87	Baik Sekali
<i>Focus</i>	87	Baik Sekali
<i>Explore</i>	81	Baik Sekali
<i>Reflect</i>	76	Baik
<i>Apply</i>	87	Baik Sekali
Penutup	90	Baik Sekali

Pada tahap pendahuluan dan penutup secara garis besar siswa sudah dapat mengikuti jalannya pembelajaran, begitupula pada tahap *focus* dimana siswa akan memerhatikan tampilan awal visual dari pertanyaan yang

diajukan guru melalui *Mathigon*, kemudian memberikan jawaban dan menyimpulkan materi yang baru dengan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya. Pada tahap *Explore* secara aktif siswa akan melakukan diskusi dengan kelompoknya, membagi peran, dan bertukar ide atas percobaan atau eksperimennya berdasarkan LKPD yang diberikan.

Pada Tahp *Reflect* siswa akan mempresentasikan temuannya dan melakukan sesi tanya jawab dengan kelompok lain. Pada tahap terakhir yaitu *Apply*, siswa akan mengerajakan soal penalaran matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari. Namun, pada pertemuan awal beberapa tahap yang memerlukan perhatian dan interaksi dua arah dari siswa masih terlihat belum merata, banyak siswa yang malu-malu dan ragu ketika menyampaikan ide atau pendapatnya, saat proses diskusi kelompok pun beberapa siswa masih mengandalkan rekan kelompoknya dibanding ikut serta membantu dalam proses pembelajaran. Tetapi, peningkatan terlihat dari setiap pertemuan pembelajaran yang dilaksanakan. Secara garis besar berikut tabel penilaian keterlaksanaan sintaks pembelajaran FERA berbantuan *Mathigon* aktivitas siswa:

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 tersebut, seluruh tahapan sintaks pembelajaran baik dari sisi guru maupun siswa menunjukkan keterlaksanaan pada kategori secara terurut sangat baik dan baik. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berlangsung sesuai sintaks dan dapat dijalankan dengan efektif. Implementasi sintaks secara utuh inilah yang kemudian menjadi landasan bagi analisis

peningkatan kemampuan penalaran dan *self-confidence* siswa.

Hasil *pretest* kemampuan penalaran matematika siswa di kedua kelas berada pada kategori rendah. Hal ini tercermin dari nilai rata-rata yang belum mencapai kriteria ketuntasan minimal dan dari pola jawaban siswa masih terbatas pada proses perhitungan tanpa penalaran yang mendalam. Jawaban siswa hanya berisi pengulangan informasi, cenderung belum mampu menunjukkan kemampuan dalam mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika menyusun alasan ataupun menarik kesimpulan secara logis.

Setelah diberikan perlakuan, terjadi peningkatan nilai rata-rata pada kedua kelas. Kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Peningkatan ini diperkuat oleh hasil analisis *gain* ternormalisasi, di mana kelas eksperimen menunjukkan *gain* yang tergolong dalam kategori sedang dengan *mean* 65.87% yang menunjukkan bahwa model FERA berbantuan *Mathigon* cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematika. Adapun kelas kontrol menunjukkan *gain* yang tergolong dalam kategori sedang dengan *mean* 40.26% yang menunjukkan bahwa model pembelajaran konvensional kurang efektif dalam meningkatkan penalaran matematika siswa. Hal ini mengindikasikan model FERA berbantuan *Mathigon* dapat memberikan dampak positif terhadap perkembangan penalaran siswa.

Table 3. Rata-Rata *Pretest*, *Posttest*, dan *Gain* Penalaran Matematika

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Gain (g)	Kategori
Eksperimen	8.08	68.46	65.87%	Cukup Efektif
Kontrol	5.19	42.98	40.26%	Kurang Efektif

Sumber: Hake (1999) (dalam Gunawan dkk., 2022).

Berdasarkan Tabel 3. terlihat bahwa peningkatan skor di kelas eksperimen lebih besar dibandingkan kelas kontrol, baik dari sisi perolehan nilai rata-rata maupun hasil *gain* ternormalisasi. Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas dan homogenitas. Hasil uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk kelas eksperimen adalah 0,199 dan untuk kelas kontrol adalah 0,085, keduanya lebih besar dari 0,05 sehingga data berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil uji homogenitas varians dengan *Levene's test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,208 (> 0,05), yang berarti varians kedua kelompok homogen. Dengan demikian, data memenuhi syarat untuk dilakukan uji-t.

Table 4. Hasil Uji-T *Independent Samples Test* untuk Penalaran Matematika

Statistik Uji	Nilai
Sig. (2-tailed)	.000
Sig. (1-tailed)	.000
t-hitung	3.810
Kesimpulan	Berbeda signifikan (($p < 0,05$))

Untuk memastikan perbedaan hasil pembelajaran antara kedua kelas tersebut signifikan secara statistik, dilakukan *uji-t independent samples*. Pada Tabel 4. hasil uji-t menunjukkan bahwa nilai signifikansi (*Sig. 1-tailed*) berada di bawah 0,05, yang berarti

peningkatan penalaran matematika siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Dari temuan penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model FERA berbantuan *Mathigon* secara signifikan lebih efektif meningkatkan kemampuan penalaran matematika dibandingkan pembelajaran konvensional. Sintaks FERA yang mencakup eksplorasi, refleksi, dan penerapan memberi ruang bagi siswa untuk aktif berpikir, memahami keterkaitan konsep, serta menyusun argumen logis. Dukungan visual dan fitur interaktif *Mathigon* juga memfasilitasi manipulasi objek matematika secara konkret sehingga pemahaman konsep lebih mendalam.

Perbedaan hasil pembelajaran juga terlihat pada aspek *self-confidence*. Selama tiga pertemuan, siswa kelas eksperimen menunjukkan perubahan sikap lebih positif, tampak lebih percaya diri dalam bertanya, menjawab, maupun menyampaikan pendapat baik saat diskusi maupun presentasi. Perubahan ini tidak hanya terlihat melalui pengamatan, tetapi juga tercermin dari hasil angket *self-confidence* yang diisi sebelum dan sesudah pembelajaran. Model FERA berbantuan *Mathigon* mendorong keterlibatan aktif siswa dalam mengeksplorasi, merefleksikan, dan menerapkan konsep, sehingga memberikan ruang untuk membangun keyakinan diri. Sebaliknya, siswa pada kelas kontrol yang belajar dengan metode konvensional cenderung memiliki kesempatan lebih terbatas untuk mengembangkan rasa percaya diri.

Table 1 Rata-Rata Nilai Pretest, Posttest, dan Gain Self-Confidence

Kelas	Pretest	Posttest	Gain (g)	Kategori
Eksperimen	2.41	3.03	14.06%	Kurang Efektif
Kontrol	2.40	2.71	9.96%	Kurang Efektif

Sumber: Hake (1999) (dalam Gunawan dkk., 2022).

Berdasarkan Table 5. Peningkatan gain *self-confidence* pada kedua kelas berada pada kategori yang sama yaitu kurang efektif. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum peningkatan yang terjadi belum optimal, meskipun kelas eksperimen tetap mencatat skor gain lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian, pembelajaran menggunakan model FERA berbantuan *Mathigon* relatif lebih efektif dalam meningkatkan *self-confidence* siswa dibandingkan metode konvensional.

Sebelum dilakukan uji perbedaan, terlebih dahulu dilakukan pengujian normalitas dan homogenitas sebagai syarat analisis inferensial menggunakan uji-t dan *Mann-Whitney*. Data *self-confidence* kelas eksperimen (sig. 064), sedangkan kelas kontrol (sig. 0.43), keduanya lebih besar dari 0.05 sehingga data berdistribusi normal. Namun, homogenitas (sig. 0.023) < 0.05, yang berarti varians kedua kelompok tidak homogen. Oleh karena itu, digunakan *Mann-Whitney* untuk mengetahui apakah peningkatan *self-confidence* kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Table 2. Hasil *Welch's Test Self-Confidence*

Statistik Uji	Nilai
Sig. (2-tailed)	.305
Sig. (1-tailed)	.1525
U hitung	282.000
Kesimpulan	Tidak berbeda signifikan ($p \geq 0,05$)

Nilai signifikansi menunjukkan bahwa peningkatan *self-confidence* siswa kelas eksperimen tidak lebih baik secara signifikan daripada kelas kontrol. Artinya, meskipun nilai rata-rata *N-Gain self-confidence* siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, peningkatan tersebut tidak cukup kuat secara statistik untuk disimpulkan sebagai hasil dari perlakuan yang berbeda secara nyata.

Hal ini mengindikasikan bahwa model FERA berbantuan platform *Mathigon* belum mampu memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan *self-confidence* siswa dalam waktu pelaksanaan yang relatif singkat. Peningkatan yang terjadi cenderung bersifat relatif dan belum optimal, baik karena waktu implementasi yang terbatas maupun karena faktor internal siswa yang memerlukan proses lebih panjang untuk membentuk sikap percaya diri dalam belajar matematika.

Pembahasan

Hasil observasi menunjukkan peningkatan keterlaksanaan sintaks model FERA berbantuan *Mathigon* di setiap pertemuan, berkat pembelajaran yang menarik dan mendorong siswa membangun pengetahuan sendiri untuk meningkatkan penalaran matematika (Purwaningsih dkk., 2023). Selaras dengan pernyataan (Masgumelar & Mustafa (2021) model pembelajaran FERA dapat memberikan peluang yang luas untuk memperkuat keterampilan yang lebih mendalam serta mengembangkan berbagai keterampilan matematikanya termasuk ke dalam permasalahan matematika.

Berdasarkan hasil uji-t yang berasal

dari pengolahan *N-Gain* yang berdistribusi normal menunjukkan bahwa peningkatan pada penalaran matematika siswa di kelas yang menerapkan model FERA pada kegiatan pembelajaran lebih baik dibanding siswa kelas kontrol. Kelas dengan model FERA memperoleh rata rata *N-gain* sebesar 65.8725, dan kelas konvensional memperoleh rata rata sebesar 40.2605. Hal ini disebabkan oleh model pembelajaran FERA yang berlandaskan pada teori konstruktivisme, yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan pengetahuan mereka sendiri (Hrp dkk., 2022). Dengan demikian, model ini tidak hanya membantu siswa untuk mendorong elaborasi ide, tetapi juga melatih memperdalam pemahaman siswa (Romadhona dkk., 2023). Penelitian Komarudin dkk. (2022) juga memperlihatkan bahwa melalui model pembelajaran FERA kemampuan penalaran matematika siswa mengalami peningkatan.

Hasil *posttest self-confidence* menunjukkan peningkatan *self-confidence* kelas eksperimen belum secara signifikan lebih baik dari kelas kontrol. Artinya, model FERA berbantuan *Mathigon* belum memberikan pengaruh yang cukup kuat terhadap *self-confidence* siswa secara statistik. Peningkatan *self-confidence* yang belum signifikan diduga disebabkan oleh waktu pelaksanaan yang singkat, karena aspek afektif seperti rasa percaya diri membutuhkan proses yang lebih panjang dan berulang. Meskipun begitu, model FERA tetap menunjukkan potensi positif dalam pengembangan aspek afektif jika diterapkan secara berkelanjutan. Sejalan dengan

pendapat Munawaroh & Muchyidin (2016) (dalam Wondo & Meke, 2021) bahwa hasil belajar siswa sangat dipengaruhi oleh faktor internal, salah satunya adalah sikap percaya diri. Siswa dengan kepercayaan diri yang baik cenderung optimis terhadap kemampuan yang dimiliki, aktif dalam menjawab pertanyaan guru, dan berusaha meraih hasil terbaik. Sejalan itu, *self-confidence* disebabkan oleh faktor lain yaitu keinginan untuk belajar dan dorongan dari diri untuk pantang menyerah dalam menyelesaikan masalah (Fardani dkk., 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut 1) Sintaks model FERA berbantuan *Mathigon* dapat diimplementasikan secara optimal dan memperoleh tanggapan positif dari siswa. Seluruh tahapan berjalan sistematis serta mendorong partisipasi aktif dalam pembelajaran. 2) Peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa pada kelas eksperimen secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan efektivitas model FERA dalam mengembangkan keterampilan berpikir logis dan analitis., dan 3) Peningkatan *self-confidence* siswa pada kelas eksperimen tidak lebih baik secara signifikan dari kelas kontrol. Meskipun demikian rata-rata N-Gain kelas eksperimen lebih tinggi. Hal ini mengindikasikan, model FERA memiliki potensi untuk mendukung penguatan kepercayaan diri siswa apabila diterapkan dalam jangka waktu yang lebih panjang dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Álvarez, P. A. B., Chacón-Castro, M., Busain, R. S., & Jadán-Guerrero, J. (2024). A didactic proposal for teaching factorization cases of expressions of the form $ax^2+by+cx+ay+exy+f$ through Mathigon. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(10). <https://doi.org/10.29333/ejmste/15198>
- Astuti, E. P., Purwoko, R. Y., & Sintiya, M. W. (2024). Use of Virtual Manipulatives in Addition of Fractions Among Year Four Pupils. *Cheng Yow Chan Kwan Eu Leong*, 1(2), 1–16.
- Budiman, D. M., Gumilar, S., & Rizal, R. (2018). Focus, Explore, Reflect and Apply (FERA) Learning Model: Developing Science Process Skills for Pre-Service Science Teachers. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 3(2), 131. <https://doi.org/10.24042/tadris.v3i2.2920>
- Budiyanto, M. A. K. (2016). Sintaks 45 Metode Pembelajaran dalam Student Centered Learning (SCL). In *Universitas Muhammadiyah Malang. Malang* (pp. 1–174).
- Diani, R., Latifah, S., Jamaluddin, W., Pramesti, A., Susilowati, N. E., & Diansah, I. (2020). 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>
- Fardani, Z., Surya, E., & Mulyono. (2021). Pembelajaran Matematika Melalui Model Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 39–51.
- Gunawan, G., Murtalib, M., & Sowanto, S. (2022). Efektifitas Model Blended Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SMP. *Supermat (Jurnal Pendidikan Matematika)*, 6(2),

- 173–186.
<https://doi.org/10.33627/sm.v6i2.919>
- Gusteti, M. U., & Neviyami. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematikadi Kurikulum Merdeka. *Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(3), 636–646.
<https://doi.org/10.4324/9781003175735-15>
- Hendana, I. P., & Lestari, K. E. (2024). Pengaruh Kemampuan Penalaran Matematis Terhadap Kemampuan Pembuktian Matematis Siswa. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 5(1), 198–204.
<https://doi.org/10.33365/ji-mr.v5i1.3598>
- Hrp, N. A., Masruro, Z., Saragih, S. Z., Hasibuan, R., Simamora, S. S., & Toni. (2022). Buku Ajar Belajar Dan Pembelajaran. In *Buku Ajar Belajar Dan Pembelajaran*. CV. Widina Media Utama.
<https://doi.org/10.21070/2022/978-623-464-043-4>
- Ismiasih, N., & Mustika, T. N. (2020). Analisis Self Confidence Siswa Melalui Discussion Pada Pembelajaran Matematika. *Edu Journal : Innovation in Learning and Education*, 02(02), 1–4.
- Jihad, A. (2023). Kurikulum dan Pembelajaran Matematika. In *PT.Cipta Persada Bandung*.
- 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>
- Kotto, M. A., Babys, U., & Gella, N. J. M. (2022). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Melalui Model PBL (Problem Based Learning). *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 5(1), 24–27.
<https://doi.org/10.24246/juses.v5i1p24-27>
- Kunfiana, E. T., Rahmatika, L. I., Prihantoro, I. F., & Susilo, B. E. (2024). Studi Literatur: Implementasi Pendekatan Saintifik dalam Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Materi Geometri. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 475–481.
- Kusumaningtyas, N., Parta, I. N., & Susanto, H. (2021). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Saat Pembelajaran Daring. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 107–119.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1019>
- Masgumelar, N. K., & Mustafa, P. S. (2021). Teori Belajar Konstruktivisme dan Implikasinya dalam Pendidikan. *GHAITSA: Islamic Education Journal*, 2(1), 49–57.
<https://doi.org/10.62159/ghaitsa.v2i1.188>
- Ningsih, S. P., & Warmi, A. (2021). Analisis Kepercayaan Diri (Self-Confidence) Pada Pembelajaran Matematika Siswa SMP. *Maju*, 8(2), 621–628.
- Novianty, H., Sudrajat, A., Yusnita Fitrianna, A., Siliwangi, I., Terusan Jenderal Sudirman, J., & Permana Tim, J. (2023). Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis dan Self Confidence Siswa SMK. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(2), 671–682.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i2.10223>
- Purwaningsih, D., Ardani, A., Widodo, A. N. A., & Amalia, S. R. (2023). Pengaruh Metode Ceramah Plus Tanya Jawab Dan Tugas (Cptt) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau Dari Self-Confidence. *Jurnal Edukasi*

- Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 9(2), 149–160. <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v9i2.8638>
- Rahayu, C., Setiani, W. R., Ananda, R., & Fipiariny, S. (2025). *Inovasi Pembelajaran Geometri : Peran Mathigon dalam Memahami Konsep Kubus*. 9(2), 233–247. <https://doi.org/10.35706/sjme.v9i2.202>
- Rahmawati, K. D., & Astuti, D. (2022). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA pada Materi Pertidaksamaan Dua Variabel. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 187–200. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i2.1763>
- Romadhona, A. R., Prameita, A. E. D., Alvianita, M., Adha, E. A. W., & Iffah, J. D. N. (2023). Analisis Teori Belajar Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Matematika Di Sma Budi Utomo Perak. *Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 11–21. <https://doi.org/10.31537/laplace.v6i1.1097>
- Sopianti, D. (2021). Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Mata Pelajaran. *Asaatidzah Jurnal Ilmiah Pendidikan Agama Islam*, Vol 1 No 2(Nomor 2, Desember 2021), 124–138. <https://ejournal.uinsatu.ac.id/index.php/ta dris/article/view/7409>
- Wondo, M. T. S., & Meke, K. D. P. (2021). Analisis Pengaruh Sikap Percaya Diri Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Pbl Berbantuan Bahan Manipulatif. *Jupika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 11–21. <https://doi.org/10.37478/jupika.v4i1.894>
- Zukhriya, R., Zaenuri, & Walid. (2023). Systematic Literature Review : Kepercayaan Diri (Self Confidence) Dan Kemampuan Pemecahan. *Pedagogy*, 8(2), 130–144.
- Zulfah, N. A. A., Kusumaningsih, W., & Endahwuri, D. (2021). Profil Kemampuan Penalaran Matematis Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa. *JIPMat*, 6(2), 277–284. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v6i2.9495>