

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan ilmu yang memiliki peran penting dalam membentuk kemampuan berpikir siswa serta mendukung peningkatan kualitas sumber daya manusia. Menurut (Yolanda & Hasanah, 2022) matematika mempelajari bilangan dan penalaran logis yang mencakup tiga cabang utama, yaitu analisis, geometri, dan aljabar. Melalui pembelajaran matematika, siswa tidak hanya diarahkan untuk menguasai konsep, tetapi dilatih untuk mampu berpikir secara logis, kritis, sistematis dalam menyelesaikan berbagai permasalahan. Di Indonesia, matematika sebagai salah satu mata pelajaran wajib pada jenjang pendidikan dasar hingga menengah, yang memiliki peran penting dalam membekali siswa dengan berbagai kemampuan matematis. Oleh karena itu, proses pembelajaran perlu dirancang agar tidak hanya berfokus pada penguasaan materi, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan berpikir siswa secara optimal. Namun, berdasarkan hasil *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2015, Indonesia berada pada peringkat 44 dari 49 negara. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa di Indonesia masih tergolong rendah, sehingga diperlukan upaya pengembangan dalam proses pembelajaran matematika.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika adalah mengembangkan kemampuan matematis siswa. Pengembangan kemampuan matematis siswa sejalan Permendikbudristek Nomor 7 Tahun 2022 tentang standar isi pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah yang menegaskan bahwa ruang lingkup materi pembelajaran disusun untuk mendukung pencapaian kompetensi peserta didik pada setiap jenjang pendidikan. Dalam pembelajaran matematika, standar isi menjadi dasar bagi pengembangan berbagai kemampuan matematis yang diperlukan siswa dalam memahami konsep maupun menyelesaikan permasalahan matematika (Permendikbudristek, 2022). Sejalan dengan hal itu, berdasarkan standar proses menurut *National Council of Teacher*

of Mathematics (NCTM, 2000) mengemukakan bahwa pembelajaran matematika perlu memfasilitasi berkembangnya lima kemampuan matematis, yaitu: kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran secara logis dan menyusun pembuktian (*reasoning and proof*), (kemampuan komunikasi matematis (*mathematical communication*), kemampuan koneksi matematis (*connection*) dan kemampuan representasi matematis (*representation*). Kelima kemampuan matematis saling berkaitan dalam membangun pemahaman matematika secara utuh. Di antara kelima kemampuan matematis, representasi matematis memiliki peran penting karena membantu siswa mengungkapkan, mengorganisasi, dan menghubungkan ide-ide matematika ke dalam berbagai bentuk representasi sehingga pemahaman konsep serta penyelesaian masalah dapat dilakukan secara lebih efektif.

Kemampuan representasi matematis merupakan salah satu aspek penting dalam pembelajaran matematika yang berperan dalam menjembatani konsep matematika yang bersifat abstrak ke dalam berbagai bentuk penyajian (Scholkopf et al., 2021). Kemampuan representasi matematis berperan dalam pemodelan matematika melalui berbagai bentuk representasi seperti bentuk diagram, gambar, angka, grafik, simbol, tabel, ekspresi, notasi matematika, maupun bahasa verbal, sehingga siswa mampu mengomunikasikan ide-ide matematika secara jelas dan sistematis (Jihad et al., 2022). Menurut (Kim, 2025), representasi matematis mencakup representasi eksternal dan internal yang dapat membantu siswa memahami dan menyelesaikan konsep secara lebih mendalam dan sistematis. Dalam hal ini, representasi eksternal meliputi bentuk verbal, visual dan simbolik, sedangkan representasi internal berkaitan dengan proses mental siswa dalam mengembangkan pengetahuan matematika (Kim, 2025).

Namun, fenomena di lapangan menunjukkan bahwa masih terdapat berbagai permasalahan yang berdampak pada rendahnya kualitas kemampuan representasi matematis siswa. Kebanyakan siswa masih sering menyebabkan miskonsepsi dengan langsung menebak rumus tanpa memahami konteks dan kesulitan dalam menghubungkan berbagai bentuk representasi seperti penulisan simbol mereka tidak lengkap (Putri et al., 2024). Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang

mempengaruhi kemampuan siswa dalam representasi matematis yaitu: siswa kurang teliti dalam memahami masalah yang ada, tidak memahami konsep materi dengan baik, tidak memiliki gagasan untuk memecahkan masalah dan kurangnya motivasi belajar dan keterampilan berpikir kritis (Buulolo, 2022). Permasalahan kemampuan representasi matematis diperkuat oleh temuan Aulidan et al. (2024) yang menunjukkan bahwa siswa cenderung langsung menuliskan jawaban tanpa menguraikan langkah-langkah penyelesaian secara sistematis sehingga kondisi ini dipengaruhi oleh rendahnya motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran matematika, keterlibatan selama proses pembelajaran belum optimal dan berdampak pada belum berkembangnya kemampuan representasi matematis secara maksimal (Aulidan et al., 2024).

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya, peneliti melakukan studi pendahuluan awal di dua sekolah melalui wawancara dengan guru matematika. Wawancara pertama dilaksanakan di salah satu Madrasah Aliyah yang berada di wilayah Kecamatan Cileunyi, Bandung, yaitu Madrasah Aliyah Al-Jawami yang dilakukan pada tanggal 24 November 2025 dengan guru matematika yang bernama Bapak DA. Wawancara kedua dilakukan di salah satu Sekolah Menengah Atas Islam Terpadu yang berada di wilayah Kecamatan Cisaat, Sukabumi, yaitu SMA Islam Terpadu Adzkia yang dilakukan pada tanggal 10 Desember 2025 dengan guru matematika Ibu RR. Wawancara ini bertujuan untuk menggali permasalahan dalam pembelajaran matematika dengan aspek pertanyaan yang ditanyakan dalam wawancara meliputi:

1. Kesulitan siswa dalam memahami dan menyelesaikan soal matematika.
2. Kemampuan siswa dalam representasi matematika dalam bentuk visual, verbal dan simbolik.
3. Strategi pembelajaran yang digunakan guru untuk mengatasi kesulitan dalam pembelajaran matematika.
4. Kendala yang dihadapi guru dalam pembelajaran matematika khususnya dalam mengembangkan kemampuan representasi matematis siswa.

Hasil studi pendahuluan awal yang telah dilakukan pada kedua sekolah menunjukkan adanya permasalahan dalam pembelajaran matematika, khususnya

pada kemampuan representasi matematis siswa. Permasalahan diperoleh dari hasil wawancara berdasarkan beberapa pertanyaan yang ditanyakan untuk melihat perbedaan kondisi pembelajaran serta menentukan sekolah yang lebih membutuhkan peningkatan kemampuan representasi matematis, temuan dari Madrasah Aliyah Al-Jawami dan SMA Islam Terpadu Adzkia disajikan pada tabel 1.1 sebagai berikut:

Tabel 1. 1 Hasil Perbandingan Temuan Dua Sekolah

Aspek Wawancara	Madrasah Aliyah Al-Jawami	SMA Islam Terpadu Adzkia	Analisis Perbandingan
Kesulitan siswa dalam memahami dan menyelesaikan soal matematika	Kesulitan siswa dalam menjawab soal yang melibatkan penggunaan elemen visual, seperti gambar, grafik, dan diagram, namun masih bisa menjawab sebagian soal dengan bantuan guru.	Mayoritas siswa mengalami kesulitan signifikan dalam memahami serta menginterpretasikan soal secara mandiri	Permasalahan di kedua sekolah pada dasarnya sama, namun tingkat kesulitan yang dialami siswa lebih tinggi di SMA Islam Terpadu Sukabumi.
Kemampuan siswa dalam representasi matematika (visual, verbal, simbolik)	Siswa dapat merepresentasikan konsep secara sederhana, tetapi belum sistematis.	Siswa masih kesulitan memahami dan menyusun penjelasan matematis secara visual, verbal dan simbolik secara sistematis.	Permasalahan kemampuan representasi matematis lebih terlihat di SMA Islam Terpadu Sukabumi.
Strategi pembelajaran digunakan oleh guru	Guru menyampaikan bahwa siswa hanya memerlukan penguatan pada beberapa bagian materi.	Guru menjelaskan bahwa jika siswa belum paham, pertemuan akan terus diulang dengan materi yang sama..	Kondisi di SMA Islam Terpadu Sukabumi menunjukkan kebutuhan pembelajaran inovatif yang lebih variatif, dan mengarah pada kemampuan berpikir tingkat tinggi
Kendala yang dihadapi oleh guru matematika	Keterbatasan waktu dalam mengembangkan variasi pembelajaran	Pemahaman siswa yang masih perlu ditingkatkan dan keterbatasan variasi model pembelajaran	Kedua sekolah menghadapi kendala serupa, namun sekolah yang lebih membutuhkan adalah SMA IT Adzkia Sukabumi.

Sumber Hasil Wawancara: Siti Syahla NS (2025)

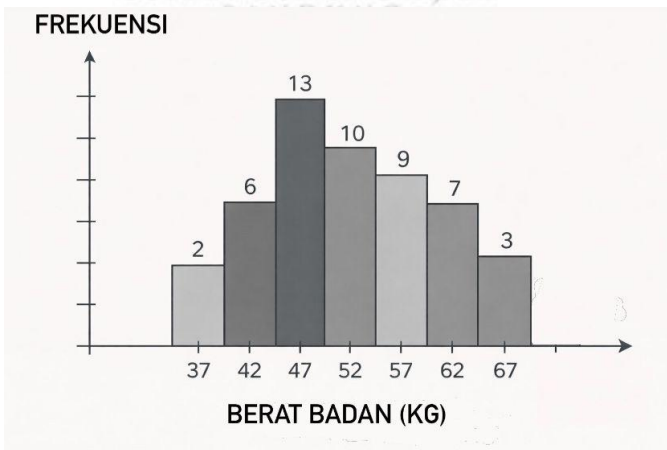
Berdasarkan hasil perbandingan temuan dari kedua sekolah yang dilakukan pada tanggal 24 November 2025 dan 10 Desember 2025, menunjukkan bahwa kedua sekolah masih menghadapi permasalahan dalam pembelajaran matematika, khususnya pada kemampuan representasi matematis siswa. Hal ini terlihat dari kesulitan siswa dalam memahami dan menyelesaikan soal, serta keterbatasan dalam mempresentasikan konsep matematika dalam bentuk visual, verbal, dan simbolik. Selain itu, strategi pembelajaran yang digunakan guru masih cenderung

konvensional dan kurang bervariasi. Oleh karena itu, sekolah yang paling membutuhkan peningkatan kemampuan representasi matematis berada di wilayah Kecamatan Cisaat, Kabupaten Sukabumi, yaitu SMA Islam Terpadu Adzkia Sukabumi. Selanjutnya, pada tanggal 13 Desember 2025 peneliti melaksanakan studi pendahuluan lanjutan di SMA Islam Terpadu Adzkia Sukabumi. Kegiatan ini dilakukan dengan memberikan tiga soal pada materi statistika yang berkaitan dengan indikator kemampuan representasi matematis kepada siswa kelas XI IPA yang berjumlah 28 siswa.

Berikut hasil studi pendahuluan lanjutan yang telah dilakukan di SMA Islam Terpadu Adzkia Sukabumi yang bertujuan untuk menggambarkan kondisi awal kemampuan representasi matematis siswa.

1. Indikator pertama merupakan soal nomor 1 yang dipergunakan didalam kajian studi pendahuluan. Soal pada indikator pertama disusun dalam bentuk soal yang mencakup kemampuan siswa dalam menggunakan elemen visual, seperti gambar, grafik, diagram, atau media visual lainnya, yang berfungsi untuk mengilustrasikan dan memperjelas konsep matematika. Adapun soal yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 1. 2 Soal Studi Pendahuluan Nomor 1

No	Soal																
1.	Perhatikan histogram berikut!  The histogram displays the frequency of body weight in kilograms. The x-axis is labeled 'BERAT BADAN (KG)' and has tick marks at 37, 42, 47, 52, 57, 62, and 67. The y-axis is labeled 'FREKUENSI' and has tick marks from 0 to 13. The bars represent the frequency for each weight value: 37 kg has a frequency of 2, 42 kg has 6, 47 kg has 13, 52 kg has 10, 57 kg has 9, 62 kg has 7, and 67 kg has 3. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Berat Badan (kg)</th> <th>Frekuensi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>37</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>42</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>47</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>52</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>57</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>62</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>67</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> a. Sajikan histogram berat badan tersebut dalam bentuk tabel. b. Tentukan modus data berkelompok dan selisih frekuensi kelas modus dengan kelas setelahnya.	Berat Badan (kg)	Frekuensi	37	2	42	6	47	13	52	10	57	9	62	7	67	3
Berat Badan (kg)	Frekuensi																
37	2																
42	6																
47	13																
52	10																
57	9																
62	7																
67	3																

a) Tabel frekuensi

Batas (K _g)	Frekuensi
32-42	2
42-47	6
47-52	13
52-57	10
57-62	9
62-67	7
67-72	3

b) $M_0 = L + \frac{d_1}{d_1 + d_2} \times c$
 $M_0 = 46,5 + \frac{7}{7+3} \times 5$
 $= 46,5 + 3,5$
 $= 50$

c) Frekuensi kelas modus = 13
 Frekuensi kelas selanjutnya
 $(52-57) = 10$
 $13 - 10 = 3$

a. Jawaban Siswa ke-1

Nilai	Genus	Indeks	Frekuensi	A
1	37	2		
2	42	6		
3	47	13		
4	52	10		
5	57	9		
6	62	7		
7	67	3		

Modus = $L + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) \times c$
 $= 46,5 + \frac{7}{7+3} \times 5$
 $= 46,5 + 3,5$
 $= 50$

b. Jawaban Siswa ke-2

Gambar 1.1 Penyelesaian Siswa Indikator Pertama

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada gambar 1.1 terlihat bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam merepresentasikan informasi matematika ke dalam bentuk visual, seperti gambar, grafik, diagram, atau media visual lainnya yang berfungsi untuk mengilustrasikan dan memperjelas konsep matematika. Pada soal ini skor ideal adalah 30, dengan nilai maksimum 30 dan nilai minimum 0. Dari 28 siswa, sebanyak 17 siswa memperoleh nilai (20) dan 11 siswa memperoleh nilai (15). Nilai rata-rata untuk soal nomor satu adalah 18,04 dengan persentase 17 siswa (60,71%) yang memperoleh nilai di atas rata-rata dan 11 siswa memperoleh (39,29%) yang memperoleh nilai dibawah rata-rata. Hasil dari jawaban siswa nomor satu menunjukkan bahwa masih terdapat siswa mengalami kesulitan dalam memenuhi indikator representasi visual. Kondisi ini dapat dilihat dari hasil analisis jawaban siswa yang menunjukkan adanya beberapa bentuk kesalahan dalam menyelesaikan soal.

Berdasarkan hasil jawaban siswa pertama sudah mampu menyajikan data ke dalam tabel distribusi frekuensi, mengidentifikasi kelas modus melalui frekuensi terbesar, yaitu 13, serta menerapkan rumus modus data berkelompok dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah memahami informasi yang perlu disajikan dan langkah awal dalam penyelesaian soal. Namun, masih terdapat kekeliruan pada penentuan interval kelas, sehingga berdampak pada ketidaktepatan dalam menentukan batas bawah kelas modus L . Kesalahan dalam menentukan kelas modus menyebabkan hasil perhitungan akhir yang diperoleh menjadi kurang tepat. Dengan demikian, meskipun siswa telah menunjukkan pemahaman yang baik dalam menyusun tabel dan menentukan kelas dengan frekuensi tertinggi, ketelitian dalam menentukan interval kelas masih perlu

diperbaiki. Sementara itu, pada jawaban siswa kedua sudah mampu menyajikan data ke dalam bentuk tabel. Akan tetapi, penyajian data masih kurang tepat karena data berkelompok diubah menjadi nilai tunggal, yaitu 37, 42, 47, dan seterusnya. Seharusnya, data dituliskan dalam bentuk interval kelas, yaitu 37–42, 42–47, dan seterusnya, agar data berkelompok terlihat jelas. Kesalahan ini menyebabkan interval kelas dalam soal tidak tergambarkan dengan jelas sehingga hasil perhitungan menjadi kurang tepat.

Temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep dasar sudah ada, namun masih mengalami kekeliruan dalam menyajikan data sesuai yang seharusnya, sehingga hasil akhir yang diperoleh belum tepat khususnya dalam menginterpretasikan data dalam bentuk visual, masih perlu ditingkatkan. Sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Budiarty Diach Putri dan Utomo Budi Rukmono, 2024) menunjukkan bahwa kemampuan representasi visual siswa dalam pembelajaran matematika masih tergolong rendah, dimana siswa belum optimal dalam menyelesaikan sehingga masih perlu ditingkatkan.

2. Indikator yang kedua merupakan soal nomor 2 yang dipergunakan didalam kajian studi pendahuluan. Soal pada indikator kedua disusun merujuk pada kemampuan siswa dalam menyajikan dan memahami soal dalam bentuk narasi atau pertanyaan yang disampaikan secara tertulis maupun lisan. Adapun soal yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 1. 3 Soal Studi Pendahuluan Nomor 2

No	Soal
2.	Secara geografis Indonesia dilalui oleh garis khatulistiwa sehingga hanya terdapat 2 musim, yaitu musim panas dan musim hujan. Oleh karena itu, sangat penting bagi kita untuk memahami faktor penting apa saja yang ada pada kedua musim tersebut agar kita dapat mempersiapkan diri dengan lebih baik dalam usaha hidup berdamai dengan alam. Salah satu faktor yang penting yang menentukan musim adalah faktor curah hujan. Data curah hujan yang ditampilkan adalah ketinggian air hujan yang terkumpul di tempat datar seluas 1-meter persegi. Jadi, jika curah hujan sebesar 1 mm artinya volume air hujan yang terkumpul pada tempat datar seluas 1-meter persegi ada sebanyak 1 liter. Pada umumnya curah hujan dikategorikan menjadi 3 kategori, yaitu rendah (0-100 mm), menengah (100-300 mm) dan tinggi (300-500 mm). Perhatikan data curah hujan di Kota Samarinda sepanjang tahun 2017 sebagai berikut: 161 139 88 343 309 421 161 250 100 152 219 223 Berdasarkan data tersebut, Tentukan: a. Rata-rata data curah hujan kota samarinda tahun 2017 b. Q_1 dan Q_3

Jwb : a) Jumlahkan semua data : 12.
 $161 + 139 + 88 + 343 + 309 + 421 + 161 + 270 + 100 + 152 + 209 + 223$
 $= 2.566 : 12 \text{ Bulan}$
 $= 213$

b) Q_1 = median dari setengah bawah (6 data pertama)
 $88, 100, 139, 152, 161, 161$
 median = Rata-rata data ke-3 dan ke-4
 $Q_1 = \frac{139 + 152}{2} = 145,5$

Q_3 = median dari setengah atas (6 data terakhir).
 $209, 223, 270, 309, 343, 421$
 Median = Rata-rata data ke-3 dan ke-4
 $Q_3 = \frac{270 + 309}{2} = 289,5$

a. Jawaban Siswa ke-1

Jwb : $88, 100, 139, 152, 161, 161, 219, 223, 250, 309, 343, 421$

a) $\bar{X}$ = Jumlah seluruh
 banyak
 $\bar{X} = \frac{2566}{12} = 213,83 \text{ mm}$

b) Data dari kecil $\rightarrow$ besar
 $88, 100, 139, 152, 161, 161, 219, 223, 250, 309, 343, 421$
 $Q_1 = 139$
 $Q_3 = 250$

b. Jawaban Siswa ke-2

Gambar 1.2 Penyelesaian Siswa Indikator Kedua

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada Gambar 1.2, terlihat bahwa sebagian besar siswa telah mampu menyelesaikan soal nomor dua. Akan tetapi, masih ditemukan beberapa kekeliruan dalam menyelesaikan soal yang disajikan dalam bentuk narasi atau pernyataan tertulis. Pada soal ini skor ideal adalah 30, dengan nilai maksimum 30 dan nilai minimum 0. Dari 28 siswa, sebanyak 22 siswa memperoleh nilai 25, sedangkan 6 siswa memperoleh nilai 20. Nilai rata-rata pada soal nomor dua adalah 20,93, dengan persentase 22 siswa (78,57%) memperoleh nilai di atas rata-rata dan 6 siswa (21,43%) memperoleh nilai di bawah rata-rata. Hasil pada nomor dua menunjukkan bahwa masih terdapat siswa yang mengalami kesulitan dalam memenuhi indikator representasi verbal. Kondisi ini terlihat dari hasil analisis jawaban siswa yang menunjukkan adanya beberapa bentuk kesalahan dalam menyelesaikan soal.

Berdasarkan hasil jawaban siswa pertama, terlihat bahwa siswa sudah mampu mengurutkan data dari yang terkecil ke terbesar serta memahami konsep kuartil dengan membagi data menjadi dua bagian, yaitu setengah bawah dan setengah atas. Siswa juga sudah tepat dalam menentukan Q_1 dan Q_3 yaitu dengan mencari median dari masing-masing bagian data. Namun, pada perhitungan rata-rata masih ditemukan kekeliruan, siswa mentukan hasil pembagian $2.566 \div 12$ dituliskan 213 tanpa desimal, sehingga kurang tepat karena hasil sebenarnya adalah 213,83. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kurang teliti dalam melakukan perhitungan akhir dan pembulatan hasil.

Sementara itu, pada jawaban siswa kedua, terlihat bahwa siswa telah menuliskan data secara urut dan menggunakan rumus rata-rata dengan benar.

Hasil rata-rata sebesar 213,33 menunjukkan bahwa siswa memahami konsep mean. Namun, dalam menentukan kuartil, siswa langsung menuliskan tanpa menunjukkan langkah-langkah perhitungan. Nilai tersebut kurang tepat karena seharusnya kuartil diperoleh dari median masing-masing setengah data. Secara umum, kedua siswa sudah memahami konsep dasar statistika mean dan kuartil, namun masih perlu meningkatkan ketelitian dalam perhitungan serta pemahaman prosedur penentuan kuartil secara sistematis.

Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa masih perlu ditingkatkan, khususnya pada indikator verbal. Hasil data ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Nurhadida et al., 2025) di SMP Negeri 3 Pontianak yang melibatkan 29 siswa, menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa secara keseluruhan masih rendah, termasuk pada indikator verbal di mana siswa belum mampu menyampaikan gagasan matematika secara optimal.

3. Indikator ketiga merupakan soal nomor 3 yang dipergunakan didalam kajian studi pendahuluan. Soal pada indikator ketiga disusun dengan kemampuan siswa dalam menggunakan notasi matematika, seperti angka, operasi hitung, simbol aljabar, tanda relasi, serta berbagai ekspresi matematis lainnya, sebagai sarana untuk mengekspresikan ide atau solusi secara formal. Adapun soal yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 1. 4 Soal Studi Pendahuluan Nomor 3

No	Soal																
3.	Diketahui tabel distribusi berat badan (Kg) dari 30 siswa SMA IT Adzkia kelas XI adalah sebagai berikut: Tabel Data Berat Badan (Kg) <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>Berat Badan</th><th>Frekuensi</th></tr> <tr> <td>45-47</td><td>2</td></tr> <tr> <td>48-50</td><td>6</td></tr> <tr> <td>51-53</td><td>8</td></tr> <tr> <td>54-56</td><td>15</td></tr> <tr> <td>57-59</td><td>10</td></tr> <tr> <td>60-62</td><td>7</td></tr> <tr> <td>63-65</td><td>2</td></tr> </table> a. Tentukan nilai persentil ke-25 dari data berat badan b. Tentukan varians dari data berat badan	Berat Badan	Frekuensi	45-47	2	48-50	6	51-53	8	54-56	15	57-59	10	60-62	7	63-65	2
Berat Badan	Frekuensi																
45-47	2																
48-50	6																
51-53	8																
54-56	15																
57-59	10																
60-62	7																
63-65	2																

$$N = 50$$

a) persentil ($Q=25$ (P_{25})) b)

$$P_{25} = 25 \times 50 = 12,5$$

$$P_{25} = 50,5 + \frac{(25-8) \times 3}{8} = 52,19 \text{ kg}$$

a. Jawaban Siswa ke-1

a) nilai persentil $k=25 = \frac{25 \times 50}{100} = \frac{1250}{100} = 12,5$

b.

b. Jawaban Siswa ke-2

Gambar 1.3 Penyelesaian Siswa Indikator Ketiga

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada gambar 1.3 bahwa sebagian besar siswa menjawab soal nomor tiga. Namun, pada bagian 3b mayoritas siswa tidak memberikan jawaban. Pada soal ini skor ideal adalah 40, dengan nilai maksimum 40 dan nilai minimum 0. Dari 28 siswa, sebanyak 19 siswa memperoleh nilai 25, sedangkan 9 siswa memperoleh nilai 10. Nilai rata-rata pada soal nomor tiga adalah 20,18 dengan persentase 19 siswa (67,86%) memperoleh nilai di atas rata-rata dan 9 siswa (32,14%) memperoleh nilai di bawah rata-rata. Hasil pada soal nomor tiga menunjukkan bahwa masih terdapat siswa yang mengalami kesulitan dalam memenuhi indikator representasi simbolik Kondisi ini terlihat dari hasil analisis jawaban siswa yang menunjukkan adanya beberapa bentuk kesalahan dalam menyelesaikan soal.

Berdasarkan hasil jawaban siswa pertama, terlihat bahwa siswa sudah memahami rumus dasar penentuan persentil dan telah mensubstitusikan nilai dengan benar sehingga diperoleh $P_{25}=12,5$. Siswa juga mencoba menggunakan rumus persentil data berkelompok dengan melibatkan batas bawah kelas, frekuensi kumulatif, dan panjang kelas. Akan tetapi, langkah perhitungan kurang dijelaskan secara rinci, khususnya dalam menentukan kelas persentil dan langsung memberikan nilai frekuensi kumulatif 8. Selain itu, langkah substitusi tidak dituliskan secara sistematis sehingga kurang memperlihatkan alur penyelesaian yang lengkap.

Sementara itu, pada jawaban siswa kedua, terlihat bahwa siswa hanya menghitung posisi persentil dengan rumus, tetapi terjadi kesalahan dalam menentukan nilai n . Kesalahan dalam menentukan nilai n menyebabkan hasil yang diperoleh menjadi tidak tepat. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman

konsep persentil siswa kedua masih belum maksimal. Secara umum, siswa pertama sudah memahami prosedur perhitungan persentil meskipun masih kurang sistematis, sedangkan siswa kedua masih mengalami kesalahan konseptual dalam menentukan jumlah data dan belum menyelesaikan proses perhitungan secara lengkap. Pada soal ini skor ideal adalah 40, dengan nilai maksimum 40 dan nilai minimum 0. Temuan ini menunjukkan bahwa indikator penggunaan notasi matematika, seperti angka, operasi hitung, simbol aljabar, tanda relasi, dan berbagai ekspresi matematis lainnya sebagai sarana untuk mengekspresikan ide atau solusi dalam bentuk yang lebih formal kemampuan siswa pada masih perlu ditingkatkan. Hasil data ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Lusiana & Ningsih, 2018) menunjukkan bahwa banyak siswa masih mengalami kesulitan, terutama dalam menggunakan representasi visual dan simbolik, sehingga kemampuan representasi matematis mereka perlu ditingkatkan. Siswa cenderung hanya mampu menggunakan satu bentuk representasi, misalnya simbol matematika, namun belum mampu menjelaskan ide atau solusi yang diperoleh melalui gambar maupun penjelasan verbal.

Selain kemampuan representasi matematis, keberhasilan pembelajaran matematika juga dipengaruhi oleh aspek afektif, salah satunya *self regulated learning*. Menurut (Azhari et al., 2023) menjelaskan bahwa *self regulated learning* menggambarkan kemampuan siswa dalam mengarahkan proses belajar secara mandiri melalui kegiatan merencanakan, mengendalikan, memantau, dan mengevaluasi aktivitas belajar sehingga pengetahuan yang diperoleh terus berkembang serta menjadi salah satu faktor yang mendukung keberhasilan siswa dalam pembelajaran matematika. *Self Regulated Learning* memiliki hubungan yang erat dengan kemampuan representasi matematis. (Veronica et al., 2021:212-214) menyatakan bahwa hubungan antara *self regulated learning* dan kemampuan representasi matematis terlihat dari kemampuan siswa dalam mengelola proses belajar saat menyelesaikan masalah matematika karena representasi matematis yang baik memerlukan kemampuan memilih, menggunakan, dan menghubungkan berbagai bentuk representasi matematis secara tepat. Namun, tingkat *self regulated learning* siswa masih belum optimal.

Menurut (Abror, 2022), kondisi ini terlihat bahwa hanya 15% siswa berada pada kategori *self regulated learning* tinggi, sementara sebagian besar siswa berada pada kategori sedang (67,50%) dan rendah (17,50%) yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih memerlukan pembiasaan untuk mengelola proses belajar secara mandiri agar kegiatan belajar berlangsung lebih efektif.

Kondisi ini diperkuat dari temuan peneliti selama praktik profesi lapangan (PPL), dimana siswa masih banyak yang belum mampu belajar secara mandiri dan terarah, memiliki tingkat kepercayaan diri yang masih rendah saat mengerjakan soal matematika, dan masih sering meragukan kemampuan diri dalam mengorganisasi, menerapkan langkah maupun strategi belajar secara efektif. Rendahnya kemandirian belajar, kepercayaan diri, serta kemampuan mengelola strategi belajar mencerminkan rendahnya *self regulated learning* siswa dalam pembelajaran matematika sehingga kondisi ini berpotensi menghambat motivasi dan pencapaian akademik karena siswa dengan *self regulated learning* yang rendah cenderung mengalami kesulitan dalam mengarahkan proses belajar, menetapkan tujuan belajar, serta mengevaluasi strategi yang digunakan secara mandiri. Sebaliknya, siswa yang memiliki *self regulated learning* tinggi mampu mengelola proses belajarnya secara lebih efektif, sehingga memberikan dampak positif terhadap pencapaian hasil belajar matematika. Menurut (Ety et al., 2024) menyatakan bahwa siswa dengan *self regulated learning* yang tinggi cenderung memiliki tingkat kecemasan matematika yang lebih rendah karena mampu mengontrol dan mengelola proses belajarnya secara mandiri.

(Alafgani & Purwandari, 2019) mengemukakan bahwa bahwa *self regulated learning* memiliki kontribusi terhadap hasil belajar matematika yang ditunjukkan oleh meningkatnya kemampuan siswa dalam mengelola proses belajar dan diikuti dengan mencapai ketuntasan belajar siswa. Sehingga *self regulated learning* siswa terhadap hasil belajar siswa dapat mengatur, mengendalikan, dan mengevaluasi proses belajar secara mandiri berperan dalam mendukung pencapaian hasil belajar matematika yang lebih optimal. Hubungan antara *self regulated learning* dan kemampuan representasi matematis didukung oleh penelitian (Istnaini, 2025) yang menunjukkan bahwa siswa dengan *self regulated learning* yang baik

cenderung mampu menyajikan ide matematika melalui berbagai bentuk representasi, seperti simbol, gambar, model, maupun penjelasan verbal, secara lebih tepat dan bermakna. Oleh karena itu, keterkaitan kemampuan representasi matematis dan *self regulated learning* siswa merupakan dua aspek yang saling berkaitan. Representasi matematis yang baik membutuhkan kemampuan siswa dalam mengelola proses belajarnya dalam menyajikan ide matematika, sedangkan *self regulated learning* siswa yang tinggi mendorong siswa untuk lebih terarah, mandiri dan konsisten dalam memilih serta menggunakan berbagai bentuk representasi matematis ketika memecahkan masalah. Namun demikian, salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan representasi matematis dan *self regulated learning* siswa adalah penggunaan model pembelajaran konvensional.

Menurut (Putra et al., 2024) pembelajaran konvensional cenderung berpusat pada guru dan menuntut siswa mengikuti langkah penyelesaian yang diberikan tanpa memberi kesempatan untuk mengembangkan representasi dan strategi belajar sendiri. Kondisi ini dapat membuat siswa kurang aktif, kurang mandiri, dan menganggap matematika sebagai pelajaran yang sulit serta membosankan. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang tidak hanya meningkatkan kemampuan representasi matematis, tetapi juga mendorong kemandirian belajar siswa (*self regulated learning*). Sejalan dengan tuntutan proses pembelajaran yang bersifat interaktif, inspiratif, menyenangkan, dan menantang, serta memberi ruang bagi pengembangan prakarsa, kreativitas, dan kemandirian siswa (Sobarningsih et al., 2019). Dengan demikian, pendidik perlu menerapkan model pembelajaran yang sistematis dan sesuai untuk mendukung tercapainya kemampuan kognitif dan afektif siswa.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)*. Model *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* pada awalnya berkembang dalam konteks pelatihan profesional, khususnya pada bidang keamanan nuklir dan non-proliferasi yang dikembangkan oleh *National Security Research Center (NSRC)*. *FERA* digunakan sebagai alat kerangka untuk membantu peserta pelatihan memahami materi secara

bertahap melalui proses eksplorasi, refleksi, dan penerapan (National Security Research Center., 2010). Seiring perkembangannya, model *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* kemudian diadaptasi ke dalam ranah pendidikan sebagai pengembangan dari model siklus pembelajaran yang menekankan proses eksplorasi, refleksi, dan penerapan sebagai kerangka pembelajaran, sehingga membantu siswa membangun pemahaman melalui empat tahapan fokus (*focus*), eksplorasi (*explore*), refleksi (*reflect*), dan penerapan (*apply*) (Dewey et al., 2020).

Model *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* berlandaskan pada pendekatan konstruktivisme yang memberi kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahamannya secara mandiri bertujuan membantu guru memahami proses belajar siswa secara lebih mendalam serta menentukan langkah perbaikan yang tepat (Pramesti, 2019). Selain itu, model *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* mendukung siswa dalam menerapkan aturan asosiasi, sehingga dapat digunakan untuk memprediksi perilaku belajar sekaligus meningkatkan kinerja belajar dalam konteks pendidikan (Gomes et al., 2021).

Dengan model *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)*, pembelajaran dapat memberikan peluang yang luas dan lebih mudah memahami konsep matematika khususnya untuk representasi matematis. Penelitian ini diperkuat oleh beberapa temuan sebelumnya yang dapat dijadikan sebagai rujukan yakni: Pertama, studi penelitian yang dilakukan oleh Khoiriah, 2024:76 model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Apply (FERA)* memberi kontribusi signifikan terhadap peningkatan kemampuan metakognitif dan disposisi produktif matematis siswa karena penerapan model *FERA* melatih siswa untuk terlibat aktif pada setiap tahapnya. Hal ini membuat siswa terbiasa merencanakan, memantau, dan mengevaluasi strategi berpikir sehingga kemampuan metakognitif meningkat. Kedua, studi penelitian yang dilakukan oleh Maya Hania Salsabila, 2023 menunjukkan bahwa model pembelajaran *FERA* berpengaruh dalam mengembangkan kemampuan penalaran deduktif matematis siswa. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan penalaran deduktif siswa yang belajar dengan menggunakan model *FERA* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperkuat oleh temuan sebelumnya, model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect and Apply (FERA)* memberikan kontribusi yang signifikan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, untuk mendukung pelaksanaan agar pembelajaran lebih aktif dan menarik, diperlukan bantuan media yang mampu meningkatkan antusiasme siswa dalam pembelajaran matematika dengan salah satu media yang dapat dimanfaatkan adalah aplikasi “*Baamboozle*”.

Baamboozle merupakan platform pembelajaran berbasis permainan yang ditampilkan melalui layar digital yang menyajikan kuis interaktif dengan elemen dinamis yang berubah secara langsung sehingga mampu menarik perhatian serta menjaga keaktifan siswa selama pembelajaran berlangsung yang dilengkapi dengan berbagai aktivitas seperti kuis, teka-teki, dan kartu flash yang memungkinkan terjadinya interaksi langsung sehingga menciptakan suasana belajar yang lebih menarik, menantang, dan memotivasi (Lan & Hong, 2025). Penelitian ini diperkuat oleh beberapa temuan sebelumnya yang dapat dijadikan sebagai rujukan yakni: Pertama, studi penelitian yang dilakukan oleh Arifia F, 2024 mengenai penerapan metode *Fun Teaching* berbantuan aplikasi *Baamboozle* menunjukkan bahwa pembelajaran ini memberikan kontribusi positif terhadap kemampuan penalaran matematis dan *math anxiety* siswa dengan penggunaan metode *fun teaching* yang dipadukan dengan aplikasi *Baamboozle* mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih menyenangkan, interaktif, dan tidak menimbulkan tekanan belajar yang berlebihan sehingga, kondisi ini mendorong siswa untuk lebih aktif, berani, dan percaya diri dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Kedua, studi penelitian yang dilakukan oleh Silaban et al., 2025 menunjukkan bahwa media pembelajaran *Baamboozle* memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan membaca siswa, karena penggunaan *Baamboozle* mampu menciptakan suasana pembelajaran yang interaktif, dan mendorong keterlibatan aktif siswa selama proses belajar.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan model *Focus, Explore, Reflect and Apply (FERA)* maupun penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi dalam pembelajaran matematika. Penelitian (Arfina, 2021) menunjukkan bahwa model *FERA* berbantuan video pembelajaran mampu

meningkatkan kemampuan metakognitif dan kemampuan penalaran adaptif matematis siswa. Selanjutnya, penelitian (Putri et al., 2024) menunjukkan bahwa model FERA berpengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa dan penelitian (Istnaini, 2025) menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran berbasis permainan (*game based learning*) mampu meningkatkan motivasi dan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Meskipun demikian, penelitian-penelitian sebelumnya belum mengintegrasikan model *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA) dengan aplikasi *Baamboozle* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis dan *self regulated learning* siswa pada materi statistika.

Oleh karena itu, Berdasarkan hasil kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu, masih terdapat celah penelitian (*research gap*) yang perlu dikaji lebih lanjut. Kebaruan (*novelty*) penelitian ini ada penerapan model *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA) yang diintegrasikan dengan aplikasi *Baamboozle* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis dan *self regulated learning* siswa pada materi statistika kelas X di SMA Islam Terpadu Adzkia, Kecamatan Cisaat, Kabupaten Sukabumi. Aplikasi *Baamboozle* dipilih karena berbasis permainan (*game based learning*), sehingga dapat menciptakan pembelajaran matematika yang lebih interaktif, menyenangkan, dan bermakna sesuai dengan tuntutan pembelajaran di era digital.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, peneliti terdorong melakukan penelitian dengan judul” **Penerapan Model *Focus, Explore, Reflect and Apply* (FERA) Berbantuan Aplikasi *Baamboozle* Untuk Meningkatkan Representasi Matematis Dan *Self Regulated Learning* Siswa “.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di urai, rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan proses pembelajaran matematika di kelas yang menerapkan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, And Apply* (FERA) berbantuan aplikasi *Baamboozle*?
2. Apakah peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, And Apply*

(*FERA*) berbantuan aplikasi *Baamboozle* lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional?

3. Bagaimana *Self Regulated Learning* siswa terhadap penerapan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, And Apply (FERA)* berbantuan aplikasi *Baamboozle*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran matematika yang menerapkan model pembelajaran pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, And Apply (FERA)* berbantuan aplikasi *Baamboozle*.
2. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, And Apply (FERA)* berbantuan aplikasi *Baamboozle* lebih baik dibandingkan dengan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional.
3. Untuk mengetahui bagaimana *Self Regulated Learning* siswa terhadap penerapan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, And Apply (FERA)* berbantuan aplikasi *Baamboozle*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi nyata baik dari segi teoritis maupun praktis dalam bidang pendidikan, khususnya dalam pengembangan media pembelajaran matematika berbasis teknologi.

1. Manfaat Teoretis

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pembelajaran matematika melalui penerapan model *Focus, Explore, Reflect, And Apply (FERA)* berbantuan aplikasi *Baamboozle* sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis dan mendukung *Self Regulated Learning* siswa.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi beberapa pihak:

- a. Bagi Siswa: Diharapkan pembelajaran model *Focus, Explore, Reflect, And Apply (FERA)* berbantu aplikasi *Baamboozle* dapat memberikan pembelajaran dan pengalaman baru dalam belajar matematika untuk membantu meningkatkan kemampuan representasi matematis dan mendukung *Self Regulated Learning* melalui pembelajaran yang lebih interaktif.
- b. Bagi Guru: Diharapkan penelitian ini dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan representasi matematis dan mendukung *Self Regulated Learning* siswa melalui penerapan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* berbantuan aplikasi *Baamboozle* serta dapat memudahkan guru dalam menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan efektif.
- c. Bagi Peneliti Selanjutnya: Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan masukan dan informasi tambahan bagi penelitian selanjutnya, khususnya yang berkaitan dengan peningkatan representasi matematis dan bagaimana *Self Regulated Learning* siswa terhadap model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* berbantuan aplikasi *Baamboozle*.
- d. Bagi peneliti: Diharapkan peneliti memperoleh pengalaman baru langsung dalam mengaplikasikan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* berbantuan aplikasi *Baamboozle*, sehingga dapat memperluas pengetahuan dan wawasan peneliti.

E. Batasan Masalah Penelitian

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak melabar, peneliti menetapkan batasan masalah sebagai fokus kajian penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di SMA Islam Adzkia Terpadu Sukabumi tahun ajaran 2025/2026.
2. Kelas yang akan dijadikan objek penelitian sebanyak dua kelas yaitu kelas kontrol yang menggunakan model konvensional dan kelas eksperimen yang menggunakan model *Focus, Explore, Reflect and Apply (FERA)* berbantuan aplikasi *Baamboozle* di kelas X.
3. Materi yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah materi statistika pada pembelajaran matematika yang ada di X semester genap.

4. Kemampuan yang akan di tingkatkan yaitu kemampuan representasi matematis siswa dan mendukung *self regulated learning* siswa melalui penerapan model *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* berbantuan aplikasi *Baamboozle*. Kemampuan representasi matematis yang diukur mencakup tiga indikator yaitu: representasi visual, representasi verbal, dan representasi simbolik. Sementara itu, *self regulated learning* siswa meliputi enam indikator, yaitu: analisis tugas, *self motivational belief*, *self control*, *self monitoring*, *self judgment* dan *self reaction*.

F. Kerangka Berpikir

Model *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* pada awalnya berkembang dalam konteks pelatihan profesional, khususnya pada bidang keamanan nuklir dan non-proliferasi yang dikembangkan oleh *National Security Research Center (NSRC)* (National Security Research Center., 2010). Dalam pendidikan, menurut Sprague (1995 dalam Budiman et al., 2018) model *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* merupakan pendekatan pembelajaran konstruktivis yang memberi kesempatan kepada siswa untuk membangun pengetahuannya melalui berbagai kegiatan dan model *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* mencakup empat tahapan yaitu *focus, explore, reflect, and apply* yang diuraikan sebagai berikut:

1. *Focus*, pada tahap ini siswa diarahkan untuk mengaitkan pengalaman atau pengetahuan yang telah mereka peroleh sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari.
2. *Explore*, pada tahap ini siswa memberikan gagasan atau pendapat berdasarkan hasil pemikiran dan temuan yang diperoleh dari permasalahan yang diberikan.
3. *Reflect*, pada tahap ini siswa memperdalam penjelasan dari hasil diskusi kelompok menjadi penjelasan yang lebih terstruktur.
4. *Apply*, pada tahap ini siswa menerapkan pengetahuan dan pemahaman yang telah diperoleh selama proses pembelajaran ke dalam penyelesaian soal atau permasalahan yang berbeda dari contoh sebelumnya.

Melalui penerapan model *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* mendorong pembelajaran yang lebih aktif dengan melibatkan siswa secara langsung, membantu siswa memahami konsep secara bertahap, merefleksikan

proses berpikir, dan mengaplikasikan pengetahuan dalam pemecahan masalah. Untuk mendukung pelaksanaan model *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* secara lebih optimal, diperlukan bantuan media pembelajaran yang mampu meningkatkan antusias dalam pembelajaran matematika salah satunya melalui pemanfaatan media pembelajaran “*Baamboozle*”.

Baamboozle merupakan platform pembelajaran berbasis permainan yang berfungsi sebagai media interaktif di kelas untuk memudahkan guru dalam membuat kuis yang dikembangkan oleh Ronan Casey sekitar tahun 2020 untuk memenuhi kebutuhan media pembelajaran yang lebih menarik yang telah digunakan oleh ratusan ribu pendidik di lebih dari 160 negara dan terbukti mampu meningkatkan keterlibatan serta retensi belajar siswa (Kholbekovich, 2025).

Baamboozle berhasil menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan interaktif, di mana siswa tidak hanya termotivasi untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, tetapi juga lebih antusias dan mendalami materi yang disajikan karena elemen elemen pada *Bamboozle* seperti poin, kompetisi, dan umpan balik langsung dapat meningkatkan motivasi serta perhatian siswa selama proses pembelajaran (Silaban et al., 2025). Dalam pembelajaran matematika, keterlibatan siswa melalui model *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* berbantuan aplikasi *Baamboozle* mampu mendukung perkembangan kemampuan representasi matematis.

Representasi matematis menurut Solving & Mayer, 1985 dalam (Kuzu I., et al., 2025) merupakan bentuk abstraksi internal yang berkembang melalui pembelajaran dan berfungsi sebagai alat untuk memahami berbagai situasi matematis dalam konteks pemecahan masalah, seperti menggambarkan hubungan antar informasi serta membentuk model berupa operasi atau persamaan yang kemudian berkembang menjadi skema kognitif dalam diri siswa untuk membantu menafsirkan dan mengorganisasi informasi matematika secara lebih terstruktur dan sistematis (Kuzu I., et al., 2025).

Dalam penelitian ini, indikator digunakan sebagai tolok ukur untuk menilai tingkat kemampuan representasi matematis siswa yang mengacu pada indikator menurut (Ratumanan et al., 2022) yaitu representasi verbal, representasi visual,

dan representasi simbolik. Ketiga indikator dipilih karena mampu memberikan gambaran mengenai kemampuan siswa dalam mengungkapkan, menyajikan, dan mengomunikasikan ide-ide matematika melalui berbagai bentuk representasi

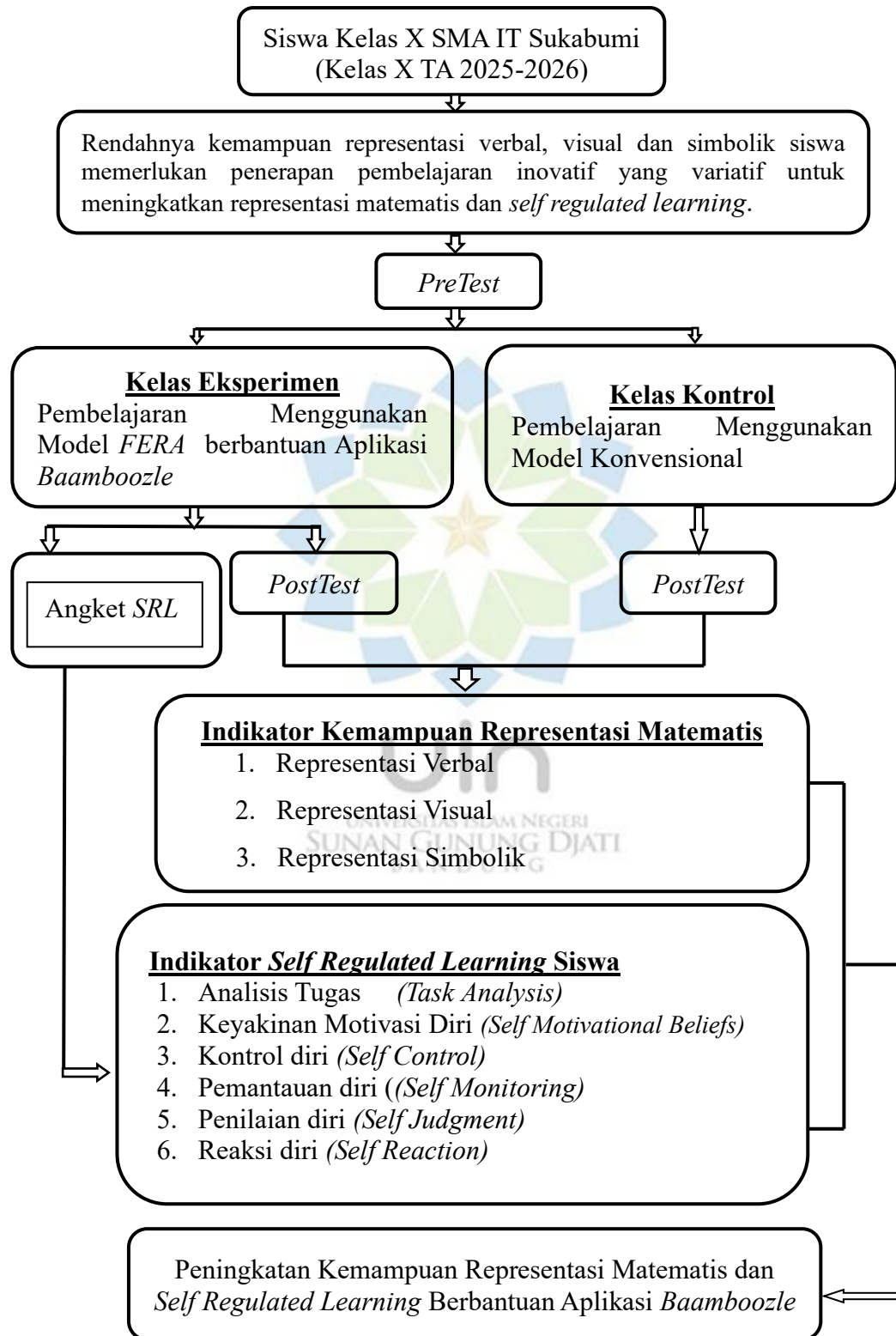
Selain kemampuan kognitif, keberhasilan siswa dalam pembelajaran dipengaruhi oleh aspek psikologis atau afektif, salah satunya adalah *self regulated learning*. *Self regulated learning* merupakan proses aktif dan dinamis yang melibatkan peran peserta didik dalam mengelola pembelajarannya secara mandiri melalui pemanfaatan motivasi diri, refleksi metakognitif, serta penerapan strategi perilaku yang terarah (Singaravelu & Chandrakumari, 2025).

Menurut Zimmerman, 2002 *self regulated learning* meliputi enam indikator yang saling berkaitan dan berperan dalam mendukung keberhasilan proses belajar siswa. Indikator-indikator *self regulated learning* meliputi:

1. Analisis Tugas (*Task Analysis*), yaitu kemampuan siswa dalam memahami tujuan pembelajaran.
2. Keyakinan Motivasi Diri (*Self Motivational Beliefs*), yaitu keyakinan dan motivasi internal siswa dalam belajar.
3. Kontrol diri (*Self Control*), yaitu kemampuan siswa dalam mengendalikan perilaku dan menjaga fokus belajar.
4. Pemantauan diri (*Self Monitoring*), yaitu kemampuan memantau proses dan kemajuan belajar.
5. Penilaian diri (*Self Judgment*), yaitu kemampuan mengevaluasi hasil belajar yang telah dicapai
6. Reaksi Diri (*Self Reaction*), yaitu respons siswa terhadap keberhasilan maupun kegagalan dalam belajar.

Dengan demikian, kemampuan representasi matematis dan *self regulated learning* merupakan dua aspek penting dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, penerapan model *Focus, Explore, Reflect, and Apply* (FERA) berbantuan aplikasi *Baamboozle* diharapkan mampu meningkatkan kedua aspek tersebut melalui pembelajaran yang aktif, terstruktur, dan mendorong kemandirian belajar siswa. Penelitian ini menggunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menerapkan model FERA berbantuan aplikasi *Baamboozle* dan kelas kontrol yang

menggunakan pembelajaran konvensional. Adapun kerangka pemikiran yang menjadi dasar pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1.4 Kerangka Berpikir

G. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah kedua yang mengarah pada dugaan adanya peningkatan dari penerapan model pembelajaran, hipotesis penelitian ini dirumuskan sebagai hipotesis *one-tailed* (satu pihak). Rumusan hipotesis penelitian disajikan sebagai berikut:

Hipotesis untuk rumusan masalah yang ke-2

- H_0 Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, And Apply (FERA)* berbantuan aplikasi *Baamboozle* tidak lebih baik kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional
- H_1 Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, And Apply (FERA)* berbantuan aplikasi *Baamboozle* lebih baik dibandingkan dengan kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional

Dengan Hipotesis Statistik

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : Skor N_{gain} kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* berbantuan aplikasi *Baamboozle*.

μ_2 : Skor N_{gain} kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

H. Hasil Penelitian Terdahulu

Ada beberapa referensi yang digunakan peneliti untuk mendukung penelitian ini. Penelitian-penelitian ini dijadikan sebagai acuan dalam memahami konsep, teori, serta temuan empiris yang berkaitan dengan variabel penelitian.

Adapun penelitian terdahulu yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian dari (Arfina., 2021)“Pengaruh Model Pembelajaran *FERA* (*Focus, Explore, Reflect and Apply*) Berbantuan Video Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognitif dan Kemampuan Penalaran Adaptif Matematis Siswa.” bahwa pembelajaran menggunakan model (*Focus, Explore, Reflect and Apply*) memberikan peningkatan kemampuan metakognitif dan penalaran adaptif yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Sehingga temuan ini menunjukkan bahwa tahapan dalam model (*Focus, Explore, Reflect and Apply*) mampu memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis secara lebih optimal.
2. Hasil penelitian dari (Maya Hania Salsabila., 2023) “Pengaruh Model Pembelajaran *Focus Explore Reflect And Apply (FERA)* Terhadap Kemampuan Penalaran Deduktif Matematis Peserta Didik Ma Attaqwa“ menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan model (*Focus, Explore, Reflect and Apply*) memperoleh kemampuan penalaran deduktif yang lebih baik dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Penerapan tahapan (*Focus, Explore, Reflect and Apply*) membantu siswa membangun pola berpikir yang lebih logis, sistematis, dan terarah ketika menyelesaikan permasalahan matematika.
3. Hasil Penelitian dari (Mardiah Et Al., 2024)“*The Application of Baamboozle Educational Quiz in Increasing the Learning Motivation of Grade IV Students in Mathematics* Subjects Penerapan Kuis Edukatif *Baamboozle* Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas IV Pada Mata Pelajaran Matematika.” menunjukkan bahwa penggunaan *Baamboozle* secara signifikan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa. Sebelum intervensi dilakukan, motivasi siswa tergolong rendah hingga sedang, dengan rata-rata skor motivasi sebesar 65,69%. Namun setelah penerapan kuis edukatif *Baamboozle* dalam pembelajaran, skor motivasi siswa meningkat menjadi 76,05%. Peningkatan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti elemen gamifikasi, interaktivitas, suasana kompetitif yang menyenangkan, serta visualisasi menarik.
4. Hasil penelitian dari (Ingke Joann dan Khoirul Anwar., 2024)“Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Baamboozle* terhadap

Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Motivasi Belajar Siswa.” menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* yang didukung oleh media *Baamboozle* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan motivasi belajar siswa. Berdasarkan klasifikasi skor, sebanyak 86,67% siswa berada pada kategori motivasi belajar tinggi, 13,33% pada kategori sedang, dan tidak ada siswa dalam kategori rendah, dengan rata-rata skor motivasi sebesar 51,5 yang termasuk dalam kategori tinggi. Temuan ini diperkuat dengan observasi selama pembelajaran yang menunjukkan bahwa siswa lebih antusias, aktif berdiskusi, dan berani menyampaikan pendapat dalam memecahkan masalah secara berkelompok. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif seperti *Baamboozle* mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan memotivasi siswa untuk lebih terlibat dalam proses pembelajaran.

5. Hasil penelitian dari (Mutmainnah et al., 2025) “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis dalam Memecahkan Masalah Dimensi Tiga ditinjau dari *Self Regulated Learning*” menunjukkan bahwa tingkat *Self Regulated Learning* memberikan pengaruh yang kuat terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Siswa dengan *Self Regulated Learning* tinggi mampu memenuhi seluruh indikator penalaran matematis, mulai dari mengajukan dugaan, melakukan manipulasi, memberikan alasan logis, menarik kesimpulan, hingga memeriksa kembali kesahihan jawabannya. Temuan ini menegaskan bahwa semakin baik kemandirian belajar siswa, semakin baik pula kualitas penalaran matematisnya.
6. Hasil Penelitian dari (Daniati et al., 2021) “Analisis Kemampuan Representasi Matematis ditinjau dari *Self Regulated Learning* pada Pokok Bahasan Himpunan” menunjukkan bahwa *self regulated learning* memiliki pengaruh yang kuat terhadap kemampuan representasi matematis siswa. Siswa dengan *self regulated learning* tinggi mampu memenuhi hampir seluruh indikator representasi, sedangkan siswa dengan *self regulated learning* sedang hanya menguasai sebagian indikator dan masih mengalami keterbatasan pada

beberapa aspek. Adapun siswa dengan *self regulated learning* rendah menunjukkan kesulitan yang lebih besar, terutama dalam representasi visual, perhitungan matematis, dan penyusunan kesimpulan. Temuan ini menegaskan bahwa semakin tinggi kemandirian belajar siswa, semakin baik pula kemampuan representasi matematisnya, sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya.

Berdasarkan keenam penelitian terdahulu yang telah dikemukakan, novelty penelitian ini terletak pada pengintegrasian model pembelajaran *Focus, Explore, Reflect, and Apply (FERA)* dengan pemanfaatan teknologi pembelajaran melalui penggunaan aplikasi *Baamboozle* sebagai media pembelajaran berbasis permainan pada materi statistika kelas X di SMA Islam Terpadu Adzkia di wilayah Kecamatan Cisaat, Kabupaten Sukabumi.

