

BAB III

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah strategi umum yang bersifat teknis untuk mengumpulkan dan menganalisis data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan yang diajukan atau dirumuskan. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Single Subject Research* (SSR). SSR merupakan salah satu bentuk penelitian eksperimen yang berfokus pada individu atau kelompok kecil dengan tujuan mengevaluasi efek suatu intervensi terhadap perilaku target. Menurut Sunanto (2005), SSR dirancang untuk menganalisis perubahan tingkah laku akibat perlakuan tertentu melalui pengukuran yang dilakukan secara berulang dalam rentang waktu tertentu. Dengan demikian, unit analisis utama dalam penelitian ini adalah data individu, bukan data kelompok. Salah satu keunggulan SSR adalah kemampuannya menyingkap variasi perubahan pada level individu yang sering kali tersembunyi apabila dianalisis menggunakan desain kelompok.

Dalam desain *Single Subject Research* (SSR), subjek penelitian berfungsi sebagai kontrol bagi dirinya sendiri. Hal ini dilakukan dengan cara membandingkan kondisi perilaku sebelum intervensi diberikan dengan kondisi setelah intervensi diterapkan. Penelitian jenis ini umumnya melibatkan satu individu sebagai partisipan, namun pada situasi tertentu dapat juga mencakup kelompok kecil. Setiap pengukuran yang dilakukan pada fase penelitian menghasilkan satu skor yang mewakili respons subjek terhadap intervensi yang diberikan (Prahmana, 2021). Dalam *Single Subject Research* (SSR), variabel atau perilaku yang menjadi target penelitian diukur secara berulang dengan interval waktu tertentu, baik mingguan, harian, maupun per jam. Penelitian ini menggunakan desain A-B-A, di mana pengukuran dilakukan pada tahap *baseline* (A1), intervensi (B), dan *baseline* kedua (A2) untuk melihat konsistensi efek perlakuan. Perbandingan data tidak dilakukan antar individu maupun antar

kelompok, melainkan pada subjek yang sama dalam kondisi berbeda. *Baseline* merupakan fase awal di mana perilaku target dicatat dalam keadaan alami sebelum perlakuan diberikan, sedangkan fase intervensi adalah tahap ketika perlakuan diterapkan dan perilaku target kembali diukur dalam konteks tersebut (Yuwono, 2021). Analisis data dalam SSR umumnya menggunakan teknik analisis visual grafik, yaitu dengan cara memplotkan data-data ke dalam grafik, kemudian data tersebut dianalisis berdasarkan komponen-komponen pada setiap kondisi *baseline* (A1), intervensi (B), *baseline* (A2).

Fokus utama penelitian ini adalah menguji efektivitas penggunaan intervensi SIGMA-ToSM dalam meningkatkan kemampuan operasi penjumlahan dan pengurangan pada peserta didik *slow learner*. Melalui pendekatan *Single Subject Research (SSR)*, penelitian ini menilai perubahan kemampuan subjek dengan membandingkan kondisi sebelum intervensi (*baseline*) dan sesudah intervensi diberikan. Evaluasi dilakukan secara berulang untuk memastikan bahwa peningkatan kemampuan yang terjadi benar-benar konsisten dan dapat dikaitkan langsung dengan intervensi yang diberikan (Prahmana, 2021). Dengan karakteristik tersebut, SSR sangat relevan digunakan dalam penelitian ini karena mampu memberikan gambaran mendalam mengenai efektivitas SIGMA-ToSM dalam membantu peserta didik *slow learner* mengembangkan kemampuan operasi hitung dasar, khususnya penjumlahan dan pengurangan.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan karakteristik atau aspek yang mengalami variasi tertentu dan ditetapkan peneliti untuk dianalisis serta diinterpretasikan (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis variabel yang dianalisis, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan SIGMA-ToSM, yaitu sebuah instrumen intervensi yang dirancang secara terstruktur, bertahap, berulang, dan adaptif untuk melatih serta mengembangkan kemampuan operasi hitung dasar matematika, khususnya penjumlahan dan pengurangan. Instrumen ini digunakan sebagai bentuk intervensi dalam pembelajaran terhadap peserta didik *slow learner*.

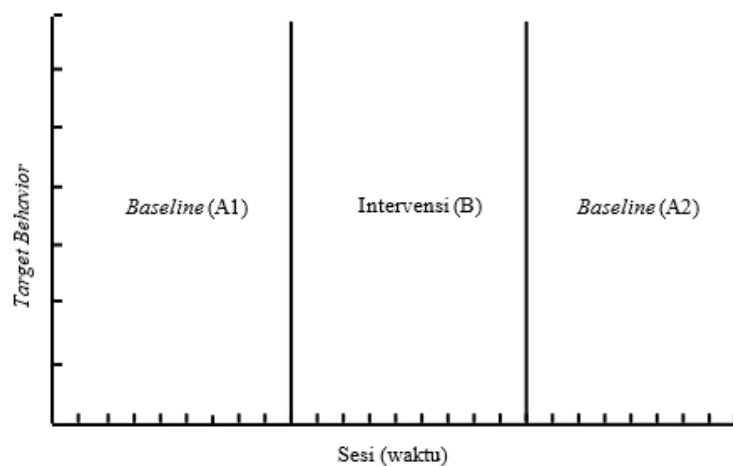
Sementara itu, variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan operasi hitung dasar matematis, yang dalam konteks penelitian ini difokuskan pada dua jenis operasi aritmetika, yaitu penjumlahan dan pengurangan. Kemampuan ini diukur melalui dua indikator utama, yakni akurasi (persentase jawaban benar) dan kecepatan (rata-rata waktu penyelesaian soal atau operasi per menit/OPM). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sejauh mana intervensi berupa penggunaan SIGMA-ToSM dapat memberikan perubahan dan peningkatan pada kemampuan operasi penjumlahan dan pengurangan peserta didik *slow learner*.

3.3 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen *Single Subject Research* (SSR) atau eksperimen dengan subjek tunggal. Metode ini bertujuan untuk mengamati dan mengevaluasi efek suatu intervensi terhadap perilaku individu tertentu melalui pengukuran yang dilakukan secara berulang dalam periode waktu tertentu. Ciri utama dari SSR adalah fokus pada perubahan perilaku target pada subjek yang sama dalam berbagai kondisi, bukan perbandingan antar subjek. Tujuan utama SSR adalah memberikan gambaran yang jelas mengenai efek intervensi, sekaligus memastikan bahwa perubahan perilaku atau respons subjek tidak dipengaruhi oleh faktor lain di luar perlakuan (Prahmana, 2021). Dalam SSR, pengukuran perilaku target dilakukan secara berulang baik dalam kondisi *baseline* maupun kondisi intervensi. *Baseline* menggambarkan keadaan alami subjek sebelum perlakuan diberikan, sedangkan kondisi intervensi merupakan fase ketika perlakuan diterapkan. Melalui perbandingan data antar kondisi, peneliti dapat menentukan apakah perubahan yang terjadi benar-benar diakibatkan oleh intervensi yang diberikan (Yuwono, 2021).

Desain SSR dalam penelitian ini menggunakan pola desain A-B-A, yaitu salah satu pengembangan dari desain dasar A-B. Desain A-B-A dipilih karena memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai hubungan sebab-akibat antara variabel independen (intervensi) dan variabel dependen (perilaku target). Menurut Sunanto, et al. (2005), desain A-B-A memungkinkan peneliti mengontrol fase intervensi sehingga dapat disimpulkan adanya hubungan antar variabel. Melalui pendekatan ini, pengaruh intervensi dapat dianalisis secara komprehensif

dengan membandingkan data pada baseline awal (A1), fase intervensi (B), dan baseline kedua (A2) setelah intervensi dihentikan.



Gambar 3.1 Desain *Single Subject Research* dengan pola A-B-A

Secara umum, prosedur desain A-B-A dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Baseline* pertama (A1):

Pada tahap awal, peneliti mengukur kondisi awal kemampuan operasi penjumlahan dan pengurangan peserta didik dengan kategori *slow learner* sebelum diberikan intervensi. Pengukuran dilakukan melalui instrumen tes yang telah disiapkan secara berulang (minimal 3 – 5 sesi) hingga data menunjukkan stabilitas. Stabilitas data ditentukan apabila sekitar 80% hingga 90% data berada dalam rentang 15% di atas atau di bawah nilai *mean* (Sunanto, et al., 2005).

2. Intervensi (B):

Setelah kondisi baseline stabil, peserta didik diberikan perlakuan berupa penggunaan SIGMA-ToSM sebagai intervensi pembelajaran. Selama fase intervensi, pengukuran keterampilan operasi penjumlahan dan pengurangan dilakukan secara berkelanjutan untuk memantau perubahan perilaku target. Panjang fase intervensi menyesuaikan dengan jenis perlakuan, tingkat efektivitas, serta pertimbangan etis agar tidak menimbulkan dampak negatif bagi subjek.

3. *Baseline* kedua (A2):

Setelah intervensi selesai, pengukuran kembali dilakukan dalam kondisi *baseline* kedua (A2). Tahap ini bertujuan mengevaluasi konsistensi hasil intervensi, yaitu apakah peningkatan keterampilan yang terjadi pada fase B tetap bertahan atau kembali ke kondisi awal. Dengan adanya fase A2, peneliti dapat mengidentifikasi secara lebih kuat hubungan antara intervensi dan perubahan perilaku target.

3.4 Subjek Penelitian

Subjek penelitian merupakan individu yang menjadi sumber utama dalam proses pengumpulan data. Dalam penelitian ini, pemilihan subjek dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yakni pemilihan subjek secara sengaja berdasarkan karakteristik tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian (Abdussamad & Sik, 2021). Teknik ini dipilih karena penelitian menggunakan metode *Single Subject Research (SSR)*, sehingga hanya diperlukan satu subjek yang benar-benar sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Berdasarkan pertimbangan tersebut, subjek dalam penelitian ini adalah seorang peserta didik *slow learner* di salah satu SMP di Kabupaten Pangandaran.

Proses pemilihan subjek diawali dengan studi pendahuluan yang dilakukan, dimana teridentifikasi seorang peserta didik kelas VIII yang menunjukkan karakteristik *slow learner*. Temuan ini diperoleh melalui wawancara tidak terstruktur dengan guru mata pelajaran, guru bimbingan dan konseling, serta wali kelas. Wawancara tersebut dilengkapi dengan tes kemampuan aritmetika dasar untuk memperkuat hasil temuan. Selanjutnya, temuan tersebut divalidasi melalui asesmen psikologis yang menegaskan bahwa subjek termasuk dalam kategori *slow learner* tanpa indikasi gangguan intelektual berat, dengan skor IQ sebesar 73 (*Low Average*). Dengan mempertimbangkan hasil wawancara, observasi, tes awal, dan validasi psikologis, peserta didik tersebut dinilai relevan untuk dijadikan subjek penelitian dalam rangka mengevaluasi efektivitas penggunaan SIGMA-ToSM dalam meningkatkan kemampuan operasi penjumlahan dan pengurangan.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dirancang secara sistematis untuk memperoleh informasi yang akurat dan komprehensif mengenai efektivitas intervensi SIGMA-ToSM (*Structured Instrument for Growth in Mathematics Ability*) dalam meningkatkan kemampuan operasi penjumlahan dan pengurangan peserta didik *slow learner*. Kegiatan pengumpulan data dilaksanakan berdasarkan desain *Single Subject Research* (SSR) dengan pola A–B–A, yang terdiri atas tiga fase pengamatan berulang, yaitu fase baseline awal (A1), fase intervensi (B), dan fase baseline kedua atau maintenance (A2). Setiap fase memiliki fungsi yang berbeda: fase baseline awal digunakan untuk mengetahui kondisi kemampuan dasar sebelum intervensi; fase intervensi digunakan untuk memberikan perlakuan pembelajaran dengan SIGMA-ToSM; dan fase baseline kedua digunakan untuk melihat kestabilan hasil setelah intervensi dihentikan. Sesuai dengan karakteristik SSR, pengumpulan data dilakukan secara *repeated measurement* atau pengukuran berulang untuk memantau perubahan kemampuan siswa secara bertahap dari waktu ke waktu (Sunanto et al., 2005, Gast & Ledford, 2014) Dalam penelitian ini digunakan empat teknik utama pengumpulan data, yaitu tes kemampuan operasi penjumlahan dan pengurangan menggunakan aplikasi ToSM, observasi terstruktur beserta lembar checklist keterlaksanaan intervensi, wawancara, dan dokumentasi.

3.5.1 Tes

Tes digunakan untuk mengukur tingkat pengetahuan dan penguasaan peserta didik terhadap materi operasi penjumlahan dan pengurangan. Menurut Faiz et al. (2022), tes merupakan metode pengumpulan data melalui pemberian soal atau tugas tertentu kepada subjek penelitian. Dalam penelitian ini, tes kemampuan operasi penjumlahan dan pengurangan diberikan melalui penggunaan aplikasi ToSM. Tes ini berfungsi untuk mengukur kemampuan operasi penjumlahan dan pengurangan peserta didik *slow learner* secara kuantitatif pada setiap fase SSR, baik sebelum, selama, maupun setelah intervensi dilakukan. Tes ToSM menghasilkan dua indikator utama, yaitu ketepatan (*accuracy*) yang dihitung dari jumlah jawaban benar dibandingkan total soal, dan kecepatan (operasi per

menit/OPM) yang menggambarkan jumlah operasi benar yang dapat diselesaikan dalam satu menit.

Tes dilakukan secara berulang dengan frekuensi minimal tiga kali pengukuran pada setiap fase (A1, B, dan A2) untuk memastikan kestabilan data dan reliabilitas hasil. Setiap sesi tes berlangsung selama ± 15 menit dan diberikan setelah siswa menyelesaikan sesi latihan atau pada awal fase baseline. Hasil ToSM kemudian digunakan sebagai dasar untuk memberikan umpan balik korektif (*corrective feedback*) dalam intervensi SIGMA-ToSM berikutnya, sehingga berfungsi tidak hanya sebagai alat evaluasi hasil, tetapi juga sebagai *assessment for learning*. Data hasil tes direkap dan dianalisis secara visual dalam bentuk grafik perkembangan untuk melihat tren perubahan kemampuan antar fase.

3.5.2 Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati langsung perilaku subjek selama proses pembelajaran. Teknik ini bertujuan mendeskripsikan fenomena, menguji hipotesis, maupun mengembangkan teori penelitian (Hasanah, 2016). Pada penelitian ini digunakan pendekatan observasi partisipatif, yaitu peneliti terlibat secara langsung dalam lingkungan belajar siswa. Melalui pendekatan tersebut, peneliti tidak hanya mencatat aktivitas siswa, tetapi juga mendengarkan interaksi verbal dan berpartisipasi dalam kegiatan yang berlangsung (Priadana & Sunarsi, 2021). Observasi dilaksanakan pada seluruh fase intervensi dengan menggunakan lembar observasi terstruktur. Aspek yang diamati meliputi perhatian dan keterlibatan siswa, ketepatan mengikuti instruksi, respon terhadap umpan balik, serta perilaku belajar yang tampak selama pelaksanaan SIGMA-ToSM.

Selain observasi terhadap peserta didik, dilakukan pula pengamatan terhadap konsistensi pelaksanaan intervensi melalui lembar *checklist* keterlaksanaan intervensi (*intervention fidelity checklist*). Lembar ini berisi daftar langkah-langkah yang wajib dilakukan peneliti sesuai dengan prosedur intervensi SIGMA-ToSM, seperti pemberian instruksi, pembagian lembar latihan, pengaturan waktu, pelaksanaan evaluasi segera, dan pemberian umpan balik korektif. Observer menilai setiap butir dengan tanda “Ya” jika langkah dilaksanakan dan “Tidak” jika tidak. Pelaksanaan intervensi dianggap konsisten apabila keterlaksanaan mencapai

$\geq 85\%$ (Horner et al., 2005). Dengan demikian, lembar *intervention fidelity checklist* berfungsi untuk memastikan reliabilitas prosedural atau *treatment integrity*, sehingga peningkatan kemampuan siswa dapat diyakini merupakan hasil dari intervensi yang dilaksanakan secara konsisten. Data observasi ini kemudian dianalisis secara deskriptif untuk melengkapi data kuantitatif dari tes ToSM.

3.5.3 Wawancara

Wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan secara langsung kepada pihak terkait untuk menggali informasi lebih mendalam. Menurut Apriyanti et al. (2019), teknik ini memungkinkan peneliti memperoleh data yang tidak selalu muncul melalui tes atau observasi. Dalam penelitian ini digunakan pedoman wawancara terbuka, sehingga jawaban responden dapat lebih luas dan mendetail, tetapi tetap sesuai dengan tujuan penelitian. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh informasi tambahan mengenai pengalaman belajar siswa, persepsi terhadap kesulitan dalam operasi penjumlahan dan pengurangan, serta tanggapan terhadap pelaksanaan intervensi SIGMA-ToSM.

3.5.4 Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk melengkapi data penelitian melalui pengumpulan dokumen dan gambar yang relevan. Menurut Apriyanti et al. (2019), teknik ini membantu memperkuat data utama yang diperoleh dari tes, observasi, dan wawancara. Dalam penelitian ini, dokumentasi berupa profil peserta didik dan hasil asesmen awal, hasil lembar kerja SIGMA-ToSM, catatan hasil pembelajaran penjumlahan dan pengurangan, serta foto atau gambar aktivitas siswa ketika proses intervensi SIGMA-ToSM. Data dokumentasi berfungsi untuk melengkapi hasil observasi dan tes, serta digunakan sebagai bahan verifikasi hasil penelitian.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan komponen penting dalam proses pengumpulan data, karena berfungsi sebagai alat ukur variabel penelitian yang dapat menentukan keakuratan hasil penelitian. Menurut Agustina (2017), instrumen penelitian memiliki peran dalam mengumpulkan, mengolah, dan menginterpretasikan informasi dari responden dengan pola pengukuran yang

konsisten. Oleh sebab itu, kualitas instrumen yang digunakan harus memenuhi kriteria valid dan reliabel agar data yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan terdiri atas:

1. Instrumen intervensi berupa SIGMA-ToSM (*Structured Instrument for Growth in Mathematics Ability*),
2. Instrumen tes berupa aplikasi ToSM (*Test of Second Mathematics*), dan
3. Instrumen pendukung berupa lembar observasi dan panduan wawancara.

Seluruh instrumen dirancang secara terpadu terpadu agar mampu menggambarkan proses dan hasil intervensi secara menyeluruh sesuai dengan pendekatan *Single Subject Research* (SSR) dengan desain A–B–A (Sunanto, et al., 2005; Gast & Ledford, 2014). Ketiga instrumen tersebut saling melengkapi dalam menghasilkan gambaran yang komprehensif mengenai perkembangan kemampuan peserta didik *slow learner* dalam menyelesaikan operasi hitung dasar. Tahapan pengembangan instrumen dijelaskan sebagai berikut:

3.6.1 Instrumen Intervensi: SIGMA-ToSM

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah SIGMA-ToSM (*Structured Instrument for Growth in Mathematics Ability*), sebuah instrumen intervensi yang dikembangkan berdasarkan adaptasi dari aplikasi ToSM (*Test of Second Mathematics*) karya Ahmad Thoha Faz melalui pendekatan *Matematika Detik*. SIGMA-ToSM dirancang sebagai perangkat intervensi terstruktur untuk meningkatkan kemampuan *mathematical fluency*, yaitu kemampuan melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan dengan tepat dan cepat, pada peserta didik *slow learner* tingkat SMP. SIGMA-ToSM memadukan prinsip *structured learning support*, *immediate corrective feedback*, dan *assessment for learning* (Hattie & Timperley, 2007). Instrumen ini berfungsi tidak hanya sebagai sarana latihan, tetapi juga sebagai sarana asesmen formatif dan reflektif bagi peserta didik.

Pelaksanaan intervensi SIGMA-ToSM dilakukan dalam delapan sesi pada fase intervensi (B) untuk operasi penjumlahan dan enam sesi pada fase intervensi (B) untuk operasi pengurangan, masing-masing berdurasi ± 20 menit, terdiri atas 15 menit latihan utama dan 5 menit evaluasi segera. Materi latihan disusun bertingkat

dari soal sederhana hingga kompleks, untuk memfasilitasi peningkatan kemampuan secara bertahap.

Komponen SIGMA-ToSM meliputi:

- a. Lembar Soal Latihan, berisi butir soal penjumlahan dan pengurangan bertingkat.
- b. Lembar Rekapitulasi Sesi, mencatat skor, waktu pengerjaan, dan hasil operasi per menit (OPM).
- c. Skrip Instruksi Guru, panduan pelaksanaan yang menjaga konsistensi prosedur intervensi antar sesi.
- d. Lembar Evaluasi Segera, memberikan umpan balik atas kesalahan yang muncul.

1. Validitas SIGMA-ToSM

Untuk menjamin keabsahan dan konsistensi data, instrumen intervensi SIGMA-ToSM (*Structured Instrument for Growth in Mathematics Ability*) terlebih dahulu diuji dari aspek validitas dan reliabilitasnya. Uji validitas dilakukan untuk memastikan bahwa SIGMA-ToSM benar-benar mengukur kemampuan dalam operasi penjumlahan dan pengurangan, sedangkan uji reliabilitas dilakukan untuk menjamin konsistensi pelaksanaan intervensi di setiap sesi penelitian. Validitas instrumen SIGMA-ToSM diuji melalui tiga aspek: validitas isi, konstruk, dan kriteria.

a) Validitas Isi (*Content Validity*)

Validitas isi diperoleh melalui *expert judgment* oleh tiga validator ahli pendidikan matematika. Validator menilai kesesuaian isi, kejelasan bahasa, serta relevansi komponen SIGMA-ToSM terhadap karakteristik peserta didik *slow learner*.

b) Validitas Konstruk (*Construct Validity*)

Validitas konstruk dijamin dengan memastikan setiap butir kegiatan SIGMA-ToSM mengukur *mathematical fluency*, bukan hafalan atau pemahaman konseptual semata. Konstruk diadaptasi dari teori *structured learning support* yang menekankan latihan berulang, umpan balik cepat, dan penilaian formatif berkelanjutan (Faz, 2024).

c) Kelayakan Umum dan Implementasi

Kelayakan umum dan implementasi (*practical validity*) merupakan aspek validitas yang menilai sejauh mana instrumen intervensi dapat diimplementasikan secara efektif, efisien, dan konsisten di lapangan sesuai konteks peserta didik dan kondisi pembelajaran (Gast & Ledford, 2014).

Data dianalisis menggunakan Indeks Aiken's V (Aiken, 1985), dengan penilaian berada pada rentang 1 – 4. Indeks Aiken's V dikalkulasikan (menggunakan *Microsoft Excel*) dengan menggunakan rumus berikut:

$$V = \frac{\sum S}{n(C - 1)}$$

Keterangan :

V : indeks Aiken

S : skor yang diberikan ahli dikurangi skor terendah ($S = R - L_o$)

R : skor yang diberikan oleh ahli

L_o : skor terendah dalam kategori penilaian

C : skor tertinggi dalam kategori penilaian

n : jumlah ahli

Indeks Aiken's V dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Interpretasi Indeks Aiken's V

Rentang Indeks Aiken's V	Kategori Validitas
$V \geq 0,80$	Sangat Valid
$0,40 \leq V < 0,80$	Cukup Valid
$V < 0,40$	Tidak Valid (Perlu Revisi)

Validitas instrumen intervensi SIGMA-ToSM (*Structured Instrument for Growth in Mathematics Ability*) ditentukan melalui *expert judgment* oleh tiga validator ahli, yaitu Dr. Muhammad Ghiyats Ristiana, S.Mat., M.Pd., Dr. Heni Yunilda, S.Pd., Gr., M.Pd., dan Wenda Alifulloh, S.Pd., Gr., M.Pd. Ketiga validator menilai instrumen berdasarkan tiga aspek, yaitu kesesuaian isi (*content validity*), validitas konstruk (*construct validity*), serta kelayakan umum dan implementasi. Penilaian dilakukan menggunakan skala 1–4, kemudian dianalisis dengan Indeks Aiken's V untuk mengetahui tingkat validitas setiap komponen instrumen.

Berdasarkan hasil penilaian ketiga validator, diperoleh bahwa instrumen SIGMA-ToSM secara umum memiliki tingkat validitas yang sangat baik. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai rata-rata Aiken's V keseluruhan adalah 0,896, sehingga termasuk dalam kategori sangat valid. Jika ditinjau per aspek, diperoleh Aiken's V sebesar 0,857 pada aspek kesesuaian isi, 0,911 pada aspek validitas konstruk, dan 0,945 pada aspek kelayakan umum dan implementasi. Temuan ini menunjukkan bahwa SIGMA-ToSM telah memenuhi persyaratan validitas yang kuat, baik dari sisi kesesuaian materi, kejelasan konstruk yang diukur, maupun kelayakan penerapannya sebagai instrumen intervensi bagi peserta didik *slow learner*.

2. Reliabilitas Prosedural SIGMA-ToSM

Reliabilitas instrumen SIGMA-ToSM dalam penelitian ini difokuskan pada konsistensi pelaksanaan intervensi (*implementation fidelity*). Pengukuran dilakukan menggunakan lembar *checklist* keterlaksanaan intervensi, yang diisi oleh observer eksternal pada setiap sesi pelaksanaan. Lembar tersebut memuat langkah-langkah pelaksanaan SIGMA-ToSM, mulai dari pemberian instruksi, pembagian lembar latihan, waktu pengerjaan, pemberian umpan balik, hingga pencatatan hasil latihan. Tingkat keterlaksanaan dihitung menggunakan persentase keterlaksanaan dengan rumus:

$$Fidelity (\%) = \frac{\text{Jumlah langkah terlaksana}}{\text{Jumlah langkah keseluruhan}} \times 100\%$$

Interpretasi hasil mengacu pada standar Horner, et al. (2005) dan Lane & Gast (2014), yaitu $\geq 85\%$ menunjukkan keterlaksanaan sangat konsisten, 70 – 84% cukup konsisten, dan $< 70\%$ kurang konsisten. Dengan demikian, SIGMA-ToSM dapat dinyatakan reliabel apabila seluruh prosedur intervensi terlaksana dengan tingkat konsistensi yang tinggi pada sesi penelitian.

3.6.2 Instrumen Tes: Aplikasi ToSM

Instrumen tes yang digunakan adalah aplikasi ToSM (*Test of Second Mathematics*). Instrumen ini memanfaatkan aplikasi ToSM yang dirancang dengan pendekatan *Matematika Detik*, sehingga dapat menilai ketepatan dan kecepatan siswa secara bersamaan. Pada setiap sesi penelitian, baik *baseline-1* (A1), intervensi

(B), maupun *baseline-2* (A2), disajikan 91 butir soal berbeda yang mencakup variasi masing-masing operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan asli. Pemberian skor dilakukan secara objektif, dengan skor 1 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah. Persentase jawaban benar digunakan untuk menilai tingkat ketepatan siswa, sedangkan kecepatan pengerjaan dihitung secara otomatis oleh aplikasi dalam bentuk operasi per menit (OPM). Dengan demikian, tes ini memberikan data kuantitatif yang akurat mengenai aspek ketepatan (*accuracy*) dan kecepatan (*fluency*) siswa dalam menyelesaikan operasi hitung dasar.

Nama : _____ (+) LTC (1) Hari, _____ Tanggal _____

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2	5	3	4	7	7	6	2	3	8	5	2	6
3	7	9	6	4	7	8	5	7	6	9	6	1
3	8	2	6	9	6	3	8	5	5	7	7	9
5	3	7	7	5	8	7	6	5	7	5	5	5
1	9	5	9	7	6	4	7	6	5	6	9	4
4	1	3	5	5	7	5	6	3	7	5	2	7
6	2	6	8	6	5	5	6	4	9	8	5	8
7	4	8	3	4	4	7	3	2	6	8	2	5
Waktu (AB):		Waktu (CD):		Waktu (EF):		Waktu (GH):		Waktu (IJ):		Waktu (KLM):		

Gambar 3.2 Contoh Instrumen ToSM Cetak Tes Kemampuan Operasi Penjumlahan

3.6.3 Instrumen Pendukung: Observasi dan Wawancara

1. Panduan Observasi

Observasi digunakan untuk mencatat perilaku/respon peserta didik *slow learner* selama mengikuti pembelajaran dengan intervensi SIGMA-ToSM. Instrumen ini berfungsi untuk melengkapi data, sehingga peneliti dapat memperoleh gambaran yang lebih tuntas mengenai keterlibatan siswa, strategi yang digunakan, dan kendala yang dihadapi selama intervensi. Observasi dilakukan secara partisipatif, di mana peneliti terlibat langsung untuk mengamati aspek kognitif,

afektif, dan psikomotorik siswa. Fokus observasi meliputi indikator: (1) kesiapan dan motivasi siswa sebelum menggunakan aplikasi, (2) konsentrasi dan keterlibatan siswa selama pengerjaan soal, (3) strategi dan respons siswa dalam menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan, serta (4) ekspresi dan sikap siswa setelah menyelesaikan tes.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Observasi Pelaksanaan Tes Operasi Penjumlahan dan Pengurangan pada Peserta Didik *Slow Learner*

Sub Variabel	Indikator	Aspek yang Diamati	Teknik Pencatatan Data
Kesiapan belajar	Motivasi awal siswa	<ul style="list-style-type: none"> - Antusiasme saat membuka aplikasi ToSM - Kemampuan memahami instruksi dari peneliti 	Observasi Partisipatif
Keterlibatan dalam pembelajaran	Konsentrasi dan fokus	<ul style="list-style-type: none"> - Fokus saat membaca soal pada layar - Perhatian terhadap durasi waktu yang tersedia 	
Proses pengerjaan soal	Strategi siswa dalam menjawab	<ul style="list-style-type: none"> - Cara siswa memahami soal (membaca berulang, berhitung manual, dsb) - Ketekunan dalam menyelesaikan soal meskipun ada kesulitan 	
Respon terhadap aplikasi	Interaksi dengan ToSM	<ul style="list-style-type: none"> - Kemampuan mengoperasikan aplikasi secara mandiri - Respon terhadap fitur skor dan waktu (OPM) yang ditampilkan 	
Sikap setelah tes	Ekspresi dan evaluasi diri	<ul style="list-style-type: none"> - Reaksi siswa setelah menyelesaikan soal (senang, kecewa, netral) - Komentar spontan mengenai kesulitan dan kemudahan penggunaan aplikasi 	

2. Pedoman Wawancara

Untuk memperdalam informasi yang tidak dapat sepenuhnya diperoleh melalui tes dan observasi, peneliti menggunakan pedoman wawancara. Wawancara dilakukan secara langsung dengan subjek penelitian menggunakan pertanyaan terbuka, sehingga memungkinkan eksplorasi yang lebih luas terhadap pengalaman, persepsi, dan kendala yang dialami siswa saat menggunakan aplikasi ToSM.

Melalui wawancara ini, peneliti dapat mengetahui pandangan subjek mengenai efektivitas aplikasi dalam membantu mereka memahami operasi penjumlahan dan pengurangan, serta faktor-faktor yang mempengaruhi motivasi dan kenyamanan mereka dalam belajar. Data wawancara kemudian digunakan untuk memperkuat hasil analisis, sehingga penelitian menghasilkan kesimpulan yang lebih menyeluruh dan mendalam.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Pedoman Wawancara

Sub Variabel	Indikator	Teknik Pencatatan Data
Motivasi belajar	Pandangan siswa terhadap pembelajaran matematika	Wawancara tidak terstruktur
Penggunaan aplikasi ToSM	Pengalaman siswa menggunakan aplikasi	Wawancara tidak terstruktur

3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan tahap krusial dalam penelitian karena menjadi dasar dalam menarik kesimpulan. Dalam penelitian ini, data kemampuan operasi penjumlahan dan pengurangan peserta didik *slow learner* diperoleh langsung dari hasil pengerjaan soal pada aplikasi ToSM. Aplikasi ini secara otomatis menampilkan dua indikator utama, yaitu ketepatan/jumlah benar (*accuracy*) dan kecepatan/operasi per menit (OPM)(*fluency*). Jumlah benar yakni banyaknya soal penjumlahan dan pengurangan yang dapat dijawab dengan tepat. Indikator ini mencerminkan tingkat ketepatan peserta didik dalam melakukan operasi hitung dasar. Operasi per menit yakni jumlah operasi hitung yang berhasil diselesaikan dalam satu menit. Indikator ini mencerminkan kelancaran dan kecepatan peserta didik dalam menyelesaikan soal. Kedua skor tersebut digunakan sebagai data primer dalam analisis.

Pendekatan analisis data pada penelitian dengan desain *Single Subject Research* (SSR) memiliki tiga komponen utama, yaitu: (1) pembuatan grafik, (2) penggunaan statistik deskriptif, dan (3) analisis visual (Yuwono, 2021). Statistik deskriptif digunakan untuk mengorganisir dan merangkum data numerik hasil pengukuran dalam bentuk tabulasi, grafik persentase, maupun perhitungan sederhana, tanpa bermaksud menarik kesimpulan yang berlaku umum (Zellatifanny

& Mudjiyanto, 2018). Selain melalui statistik deskriptif, analisis data dalam penelitian ini terutama dilakukan dengan metode analisis visual, yaitu mengamati perubahan pola data yang muncul pada tiga fase penelitian, yaitu baseline pertama (A1), intervensi dengan aplikasi ToSM (B), dan baseline kedua (A2). Analisis visual memungkinkan peneliti menilai secara langsung perubahan perilaku peserta didik *slow learner* dari waktu ke waktu, sekaligus memeriksa konsistensi pengaruh intervensi. Adapun komponen dalam analisis data dengan metode analisis visual, yaitu:

1. Panjang Kondisi

Panjang kondisi menunjukkan berapa lama kondisi baseline dan kondisi intervensi dilakukan. Hal ini dapat dilihat dari jumlah data poin (skor) pada tiap fase. Pada fase baseline (A1 dan A2) sekurang-kurangnya dilakukan dalam 3 sampai 5 sesi, sehingga akan ada minimal 3 sampai 5 data poin atau skor. Akan tetapi apabila setelah jumlah sesi tersebut data belum menunjukkan kestabilan, maka pengambilan data perlu diperpanjang hingga tercapai kondisi stabil. Sedangkan pada fase intervensi (B), panjang kondisi disesuaikan dengan durasi dan kebutuhan intervensi yang diberikan (Sunanto, et al., 2005).

2. Level

Level dalam analisis visual penelitian *Single Subject Research* didefinisikan sebagai nilai relatif dari pola data pada variabel dependen. Terdapat dua jenis level yang dianalisis, yaitu level stabilitas dan level perubahan.

a. Level Stabilitas

Level stabilitas menunjukkan besar kecilnya rentang atau derajat deviasi dari suatu kelompok data tertentu. Data dikatakan stabil apabila rentang data atau derajat deviasinya rendah. Cara menentukan level stabilitas adalah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Menentukan Rentang Stabilitas

Rentang stabilitas ditentukan dengan mengalikan data poin (skor) terbesar dari suatu kondisi dengan kriteria stabilitas. Jika data mengelompok di atas maka digunakan kriteria stabilitas kecil yaitu 10% atau 0,10, dan jika data mengelompok

di bawah maka digunakan kriteria stabilitas besar yaitu 15% atau 0,15 (Prahmana, 2021). Rentang stabilitas dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$t = u \times k$$

Keterangan :

t : Rentang Stabilitas

u : Data poin atau skor terbesar dari suatu kondisi

k : Kriteria Stabilitas

2) Menentukan *Mean Level*

Mean level ditentukan dengan menjumlahkan semua data poin pada suatu kondisi kemudian dibagi dengan banyaknya data. *Mean level* dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$m = \frac{N}{n}$$

Keterangan :

m : Mean Level

N : Jumlah semua data poin atau skor dari suatu kondisi

n : Banyaknya semua data poin

3) Menentukan Batas Atas

Batas atas ditentukan dengan menambahkan *mean level* dengan setengah kali rentang stabilitas. Batas atas dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$b_a = m + 0,5 \times t$$

Keterangan :

b_a : Batas Atas

m : Mean Level

t : Rentang Stabilitas

4) Menentukan Batas Bawah

Batas bawah ditentukan dengan mengurangi *mean level* dengan setengah kali rentang stabilitas. Batas bawah dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$b_b = m - 0,5 \times t$$

Keterangan :

b_b : Batas Bawah

m : Mean Level

t : Rentang Stabilitas

5) Menentukan Presentase Stabilitas

Presentasi stabilitas digunakan untuk menentukan apakah data stabil atau tidak stabil. Presentase stabilitas ditentukan dengan banyaknya data poin dalam rentang (dilihat dari visualisasi data pada grafik garis) dibagi dengan semua data poin dikali 100%. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$p = \frac{q}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

p : Presentase Stabilitas

q : Banyaknya data poin dalam rentang

n : Banyaknya semua data poin

b. Level Perubahan (Satu Kondisi)

Level perubahan (satu kondisi) menunjukkan besar terjadinya perubahan data dalam suatu kondisi. Cara menentukan level perubahan adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan besar data poin atau skor pertama dan terakhir dalam suatu kondisi.
- 2) Menentukan selisih atau mengurangi data poin yang besar dengan data poin yang kecil.
- 3) Menentukan apakah selisihnya menunjukkan arah yang membaik atau memburuk sesuai dengan tujuan intervensi. Jika membaik maka diberikan tanda positif (+), jika memburuk maka diberikan tanda negatif (-), dan jika tidak terjadi perubahan maka diberikan tanda sama dengan (=).

c. Perubahan Level (Antar Kondisi)

Perubahan level (antar kondisi) menunjukkan besar terjadinya perubahan data dalam kondisi yang berbeda. Cara menentukan perubahan level adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan data poin terakhir pada kondisi pertama dan menentukan data poin pertama pada kondisi kedua.

- 2) Menentukan selisih atau mengurangkan data poin besar dengan data poin kecil atau perubahan level dapat ditentukan dengan rumun berikut:

$$L = db - dk$$

Keterangan :

L : Perubahan Level

db : Data poin dengan nilai besar

dk : Data poin dengan nilai kecil

- 3) Menentukan apakah selisih menentukan arah yang membaik atau memburuk sesuai dengan tujuan intervensi. Jika membaik maka diberikan tanda positif (+), jika menurun maka diberikan tanda negatif (-), dan jika tidak terjadi perubahan maka diberikan tanda sama dengan (=).

3. Kecenderungan Arah

Kecenderungan arah atau disebut juga dengan istilah trend memberikan gambaran mengenai perilaku subjek yang diteliti. Kecenderungan arah menunjukkan perubahan setiap data dari setiap sesi ke sesi, sehingga dengan kecenderungan arah dan level peneliti dapat menentukan pengaruh kondisi. Terdapat tiga macam kecenderungan arah grafik yaitu, (1) meningkat, (2) mendatar, dan (3) menurun. Kecenderungan arah grafik menunjukkan perubahan setiap data jejak dari sesi ke sesi (Sunanto, et al., 2005). Ada dua cara untuk menentukan kecenderungan arah grafik yaitu metode *freehand* dan metode *split-middle*. Metode *freehand* dilakukan dengan mengamati secara langsung data poin pada suatu kondisi kemudian menarik garis lurus yang membagi data poin menjadi dua bagian. Metode *split-middle* dilakukan dengan melihat median data poin dan nilai ordinat. Langkah-langkah metode *split-middle* yaitu membagi dua bagian pada setiap fase (misal a dan b), kemudian membagi dua kembali sisi kanan dan sisi kiri hasil membagi dua bagian pada setiap fase, setelah itu tarik garis sejajar dengan absis yang menghubungkan titik temu a dan b, lihat garis tersebut apakah meningkat, mendatar atau menurun (Prahmana, 2021).

4. Overlap

Perubahan data dapat dilihat dari overlap data pada setiap kondisi. Overlap dapat ditentukan dengan cara yaitu melihat batas atas dan batas bawah pada suatu kondisi baseline (A). Selanjutnya menghitung banyak data point pada suatu kondisi intervensi (B) yang berada pada rentang kondisi A, kemudian menghitung presentase dan terakhir dilihat hasil perhitungan presentase overlapnya, semakin kecil presentase overlap maka semakin menunjukkan bahwa terdapat perubahan pada *target behavior*. Presentase overlap dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$v = \frac{e}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

v : Presentase Overlap

e : Data poin suatu kondisi dalam rentang kondisi A

b : Banyak kondisi data poin dalam kondisi B

Dalam penelitian *Single Subject Research* terdapat dua analisis visual, yaitu analisis dalam kondisi dan analisis antar kondisi. Pada analisis dalam kondisi terdapat 6 komponen yang dianalisis, yaitu:

1. Panjang Kondisi

Panjang kondisi dilihat dari banyaknya data poin atau skor pada setiap kondisi.

2. Estimasi Kecenderungan Arah

Kecenderungan arah grafik menunjukkan perubahan setiap jejak data dari sesi ke sesi. Ada tiga macam kecenderungan arah grafik yaitu, (1) meningkat, (2) mendatar, dan (3) menurun. Masing- masing maknanya tergantung pada tujuan intervensinya.

3. Kecenderungan Stabilitas

Untuk menentukan tingkat stabilitas data menggunakan persentase penyimpangan terhadap mean sebesar (5, 10, 12, dan 15%), menggunakan persentase kecil (10%) jika data mengelompok di bagian atas, dan menggunakan persentase besar (15%) jika data mengelompok di bagian bawah atau tengah (Yuwono, 2021).

4. Jejak Data

Kecenderungan jejak data ditentukan sama dengan kecenderungan arah yang telah ditentukan sebelumnya namun lebih detail dan rinci waktu terjadinya perubahan.

5. Level Stabilitas dan Rentang

Sesuai dengan perhitungan kecenderungan stabilitas yang telah dilakukan sebelumnya, dapat mengetahui level stabilitas yang dinyatakan dengan stabil atau tidak stabil. Sedangkan rentang ditentukan dari selisih data terendah hingga data tertinggi.

6. Level Perubahan

Level perubahan menunjukkan besar terjadinya perubahan data dalam suatu kondisi dengan menentukan selisih dari data poin terakhir pada suatu kondisi dengan data poin pertama dari kondisi tersebut.

Sedangkan dalam analisis antar kondisi terdapat 5 komponen yang dianalisis, terdiri dari:

1. Jumlah variabel yang diubah

Jumlah variabel yang akan diubah dari kondisi baseline (A) ke dalam kondisi intervensi (B) adalah 2. Pada penelitian ini variabel yang ingin diubah berjumlah dua yaitu kemampuan operasi penjumlahan dan pengurangan pada peserta didik *slow learner*.

2. Perubahan Kecenderungan Arah

Perubahan kecenderungan arah pada analisis antar kondisi dapat ditentukan dengan mengambil data dari analisis dalam kondisi.

3. Perubahan Kecenderungan Stabilitas

Perubahan kecenderungan arah pada analisis antar kondisi dapat ditentukan dengan melihat data pada kecenderungan stabilitas analisis dalam kondisi.

4. Perubahan Level

Berikut cara menentukan level perubahan (Sunanto, et al., 2005) yaitu:

- a. Tentukan data point pada kondisi baseline (A) pada sesi terakhir dan sesi pertama pada kondisi intervensi (B).
- b. Hitung selisih antara keduanya (data yang besar dikurang data yang kecil).

- c. Tentukan apakah selisihnya menunjukkan arah yang membaik atau memburuk sesuai dengan tujuan intervensi atau pengajarannya.

5. Data Overlap

Berikut merupakan cara untuk menentukan overlap data pada kondisi *baseline* (A) dengan intervensi (B) (Dilawati, 2022) yaitu:

- Melihat kembali batas bawah dan atas pada kondisi *baseline*.
- Hitung ada berapa data point pada kondisi intervensi (B) yang berada pada rentang kondisi baseline 1 (A1).
- Skor yang diperoleh pada langkah (b) dibagi dengan banyaknya data point dalam kondisi (B) kemudian dikalikan 100.

3.8 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dengan rincian jadwal penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.4 Waktu Kegiatan Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan							
		Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr
1	Mendapatkan SK Bimbingan Tesis								
2	Mengajukan Judul								
3	Menyusun proposal penelitian								
4	Seminar Proposal Penelitian								
5	Validasi Instrumen								
5	Penelitian Lapangan								
6	Publikasi Jurnal								
7	Sidang Tesis								

Penelitian ini dilaksanakan pada salah satu sekolah menengah pertama di Kabupaten Pangandaran. Sekolah tersebut dipilih karena terdapat peserta didik kelas VIII yang menunjukkan karakteristik *slow learner* atau mengalami hambatan belajar

spesifik. Selain itu, dalam proses pembelajaran matematika di sekolah ini belum pernah diterapkan maupun diperkenalkan aplikasi *Test of Second Mathematics* (ToSM) sebagai media latihan operasi penjumlahan dan pengurangan. Oleh karena itu, pelaksanaan penelitian ini menjadi sarana untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan aplikasi ToSM sebagai alternatif strategi pembelajaran matematika bagi peserta didik *slow learner*.