YASIN
Jurnal Pendidikan dan Sosial Budaya

p-ISSN: 2808-2346
e-ISSN: 2808-1854

Terindeks: SINTA 5, Copernicus, Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Semantic, Garuda, Google, Base, etc.

https://doi.org/10.58578/yasin.v6i4.11125

PENGEMBANGAN INSTRUMEN IDENTIFIKASI DISKALKULIA SISWA KELAS VII DI SMP NEGERI 3 BUKITTINGGI

Development of an Instrument for Identifying Dyscalculia in Grade VII Students at SMP Negeri 3 Bukittinggi

Alfia Mayfa Carissa & Tasnim Rahmat
UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi
alfia69594@gmail.com; tasnimrahmat@uinbukittinggi.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
May 24, 2026	Jun 21, 2026	Jul 3, 2026	Jul 8, 2026

Abstract

Dyscalculia is a specific learning disorder in mathematics that can affect students' ability to understand number concepts, perform arithmetic operations, and solve mathematical problems; however, the development of dyscalculia identification test instruments based on indicators of linguistic skills, perceptual skills, and attentional skills among junior secondary school students remains limited. This study aims to develop a dyscalculia identification test instrument that meets the criteria of validity, reliability, practicality, and effectiveness as a diagnostic assessment tool for seventh-grade junior secondary school students. This study used a Research and Development approach with the ADDIE development model, which includes the stages of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The study involved expert validators, mathematics teachers, and 32 seventh-grade students of SMP Negeri 3 Bukittinggi selected using purposive sampling. Data were collected through validation sheets, tests, practicality questionnaires, interviews, and documentation, and were then analyzed using quantitative descriptive analysis, item quality analysis, and qualitative data analysis. The results show that the developed instrument has a validity level of 77% in the valid category, a reliability coefficient of 0.916 in the very

Yasin Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

high category, a practicality level of 78% in the very practical category, and is able to identify students who show indications of dyscalculia based on aspects of linguistic skills, perceptual skills, and attentional skills. The conclusion of this study emphasizes that the developed dyscalculia identification test instrument is suitable for use as an initial screening tool to support the early detection of mathematics learning disorders, enabling teachers to design more appropriate learning interventions according to students' needs. These findings contribute to the development of diagnostic assessment in mathematics education by providing an instrument with good psychometric quality and offer practical implications for teachers and schools in optimizing learning services and diagnostic assessment.

Keywords: Dyscalculia; Diagnostic Assessment; Instrument Development; ADDIE; Mathematics Education

Abstrak: Diskalkulia merupakan gangguan belajar spesifik dalam bidang matematika yang dapat memengaruhi kemampuan peserta didik dalam memahami konsep bilangan, melakukan operasi aritmetika, dan menyelesaikan permasalahan matematis, namun pengembangan instrumen tes identifikasi diskalkulia berbasis indikator *linguistic skills*, *perceptual skills*, dan *attentional skills* pada siswa sekolah menengah pertama masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes identifikasi diskalkulia yang memenuhi kriteria valid, reliabel, praktis, dan efektif sebagai alat asesmen diagnostik bagi siswa kelas VII SMP. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* dengan model pengembangan ADDIE yang mencakup tahapan *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Penelitian melibatkan validator ahli, guru matematika, dan 32 siswa kelas VII SMP Negeri 3 Bukittinggi yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui lembar validasi, tes, angket praktikalitas, wawancara, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif, analisis kualitas butir soal, serta analisis data kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki tingkat validitas sebesar 77% dengan kategori valid, koefisien reliabilitas sebesar 0,916 dengan kategori sangat tinggi, tingkat praktikalitas sebesar 78% dengan kategori sangat praktis, serta mampu mengidentifikasi peserta didik yang memiliki indikasi diskalkulia berdasarkan aspek *linguistic skills*, *perceptual skills*, dan *attentional skills*. Simpulan penelitian ini menegaskan bahwa instrumen tes identifikasi diskalkulia yang dikembangkan layak digunakan sebagai alat skrining awal untuk mendukung deteksi dini gangguan belajar matematika, sehingga guru dapat merancang intervensi pembelajaran yang lebih tepat sesuai kebutuhan peserta didik. Temuan ini berkontribusi terhadap pengembangan asesmen diagnostik dalam pendidikan matematika melalui penyediaan instrumen dengan kualitas psikometrik yang baik serta memberikan implikasi praktis bagi guru dan sekolah dalam mengoptimalkan layanan pembelajaran dan asesmen diagnostik.

Kata Kunci: Diskalkulia; Asesmen Diagnostik; Pengembangan Instrumen; ADDIE; Pendidikan Matematika

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang memiliki peran strategis dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, kritis, dan kreatif peserta didik. Kemampuan matematika tidak hanya dibutuhkan untuk menyelesaikan persoalan akademik,

tetapi juga menjadi fondasi penting dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam menghadapi perkembangan teknologi dan masyarakat berbasis informasi pada abad ke-21. Oleh karena itu, penguasaan kompetensi matematika menjadi salah satu indikator penting keberhasilan pendidikan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Dalam konteks pendidikan nasional, peningkatan kemampuan numerasi menjadi fokus utama pemerintah sebagaimana tercermin dalam implementasi Kurikulum Merdeka yang menempatkan literasi dan numerasi sebagai kompetensi dasar yang harus dimiliki peserta didik (Kemendikbudristek, 2022).

Meskipun demikian, berbagai hasil evaluasi nasional maupun internasional menunjukkan bahwa kemampuan numerasi peserta didik Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan. Hasil Programme for International Student Assessment (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan matematika peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara-negara OECD. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika, menggunakan penalaran numerik, dan menyelesaikan masalah yang melibatkan operasi matematika dalam konteks kehidupan nyata (OECD, 2023). Rendahnya kemampuan matematika tersebut tidak selalu disebabkan oleh faktor pembelajaran semata, tetapi juga dapat berkaitan dengan adanya hambatan belajar spesifik yang dialami peserta didik.

Salah satu hambatan belajar yang banyak mendapat perhatian dalam kajian pendidikan dan psikologi perkembangan adalah diskalkulia (*developmental dyscalculia*). Diskalkulia merupakan gangguan belajar spesifik yang ditandai dengan kesulitan dalam memahami konsep bilangan, melakukan operasi aritmatika, mengenali simbol matematika, serta menghubungkan representasi numerik dengan kuantitas yang sesungguhnya meskipun individu memiliki tingkat kecerdasan normal dan memperoleh kesempatan belajar yang memadai (Haberstroh & Schulte-Körne, 2022). Menurut American Psychiatric Association (2022), diskalkulia termasuk ke dalam kategori *Specific Learning Disorder with Impairment in Mathematics* yang ditandai dengan kesulitan menetap pada kemampuan numerasi dan matematika dasar.

Perkembangan penelitian mutakhir menunjukkan bahwa diskalkulia bukan sekadar kesulitan berhitung biasa, melainkan gangguan neurokognitif yang memengaruhi kemampuan pemrosesan numerik secara mendasar. Peserta didik yang mengalami diskalkulia cenderung mengalami kesulitan dalam mengenali hubungan antarbilangan, memahami nilai tempat, melakukan operasi hitung dasar, mengingat fakta aritmatika, serta menyelesaikan

persoalan matematika yang melibatkan penalaran kuantitatif (Mammarella et al., 2021). Hambatan tersebut dapat berdampak terhadap rendahnya prestasi akademik, menurunnya motivasi belajar, rendahnya kepercayaan diri, bahkan kesulitan dalam aktivitas sehari-hari yang membutuhkan kemampuan numerasi.

Dalam konteks pembelajaran di sekolah, identifikasi dini terhadap peserta didik yang mengalami diskalkulia menjadi sangat penting. Identifikasi yang dilakukan sejak awal memungkinkan guru memberikan layanan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik sehingga risiko kegagalan akademik dapat diminimalkan. Sebaliknya, apabila peserta didik yang mengalami diskalkulia tidak teridentifikasi dengan baik, maka kesulitan belajar yang dialami akan terus berlanjut dan berpotensi menghambat perkembangan akademik pada jenjang pendidikan berikutnya (Peters et al., 2020). Oleh karena itu, keberadaan instrumen identifikasi yang valid dan reliabel menjadi kebutuhan penting dalam proses asesmen pendidikan.

Permasalahan identifikasi diskalkulia juga ditemukan pada berbagai satuan pendidikan di Indonesia. Pada praktiknya, guru umumnya mengidentifikasi peserta didik yang mengalami kesulitan matematika hanya berdasarkan hasil ulangan atau capaian akademik. Pendekatan tersebut belum mampu membedakan antara peserta didik yang mengalami kesulitan belajar biasa dengan peserta didik yang memiliki gangguan belajar spesifik seperti diskalkulia. Akibatnya, intervensi pembelajaran yang diberikan sering kali kurang tepat sasaran karena tidak didasarkan pada karakteristik kesulitan belajar yang sebenarnya.

Kondisi tersebut juga ditemukan di SMP Negeri 3 Bukittinggi. Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan guru matematika, ditemukan bahwa sejumlah peserta didik kelas VII mengalami kesulitan dalam memahami operasi bilangan bulat, bentuk aljabar, penggunaan simbol matematika, serta penyelesaian soal-soal numerik. Kesulitan tersebut muncul secara berulang meskipun peserta didik telah memperoleh pembelajaran dan latihan yang memadai. Selain itu, sekolah belum memiliki instrumen khusus yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi indikasi diskalkulia secara objektif sehingga proses identifikasi masih bergantung pada observasi guru dan hasil evaluasi pembelajaran. Kondisi ini menunjukkan perlunya pengembangan instrumen yang mampu membantu guru melakukan identifikasi secara lebih sistematis dan akurat.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti berpendapat bahwa pengembangan instrumen identifikasi diskalkulia merupakan kebutuhan yang mendesak dalam mendukung pelaksanaan asesmen diagnostik di sekolah. Instrumen yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai alat ukur, tetapi juga sebagai dasar dalam menentukan bentuk layanan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Dengan adanya instrumen yang valid dan praktis, guru dapat melakukan deteksi dini terhadap peserta didik yang memiliki indikasi diskalkulia sehingga intervensi pembelajaran dapat dirancang secara lebih efektif.

Secara teoritis, penelitian ini mengacu pada teori Brian Butterworth yang menjelaskan bahwa diskalkulia berkaitan dengan gangguan pada *number module* yang menyebabkan individu mengalami hambatan dalam memahami dan memproses informasi numerik. Butterworth (2019) menjelaskan bahwa kemampuan numerik dipengaruhi oleh tiga aspek utama, yaitu *perceptual skills*, *attentional skills*, dan *linguistic skills*. Aspek *perceptual* berkaitan dengan kemampuan mengenali simbol dan kuantitas numerik, aspek *attentional* berkaitan dengan kemampuan memusatkan perhatian dalam proses numerik, sedangkan aspek *linguistic* berkaitan dengan kemampuan memahami bahasa matematika dan hubungan antara simbol dengan makna numeriknya. Teori ini dipilih karena mampu menjelaskan karakteristik diskalkulia secara komprehensif dan memberikan dasar yang kuat dalam pengembangan instrumen identifikasi.

Penelitian mengenai diskalkulia telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Haberstroh dan Schulte-Körne (2022) meneliti karakteristik neuropsikologis peserta didik dengan diskalkulia dan menemukan bahwa kelemahan utama terletak pada pemrosesan numerik simbolik dan kemampuan representasi bilangan. Mammarella et al. (2021) menunjukkan bahwa memori kerja dan fungsi eksekutif memiliki kontribusi signifikan terhadap kemampuan matematika peserta didik yang mengalami diskalkulia. Sementara itu, Peters et al. (2020) menegaskan pentingnya asesmen diagnostik yang mampu mengidentifikasi kesulitan numerik secara spesifik sebagai dasar pemberian intervensi pendidikan.

Di Indonesia, penelitian terkait diskalkulia umumnya masih berfokus pada identifikasi karakteristik kesulitan belajar matematika dan pengembangan strategi pembelajaran bagi peserta didik yang mengalami hambatan numerasi. Penelitian yang secara khusus mengembangkan instrumen identifikasi diskalkulia pada jenjang sekolah menengah pertama masih relatif terbatas. Sebagian besar instrumen yang digunakan masih berupa tes

prestasi belajar matematika sehingga belum mampu mengukur aspek-aspek kognitif yang menjadi indikator utama diskalkulia. Selain itu, instrumen yang tersedia umumnya dikembangkan untuk peserta didik sekolah dasar sehingga belum sepenuhnya sesuai dengan karakteristik peserta didik SMP.

Berdasarkan telaah penelitian terdahulu tersebut, terdapat beberapa kesenjangan penelitian (*research gap*). Pertama, masih terbatasnya penelitian yang mengembangkan instrumen identifikasi diskalkulia khusus untuk peserta didik kelas VII SMP. Kedua, sebagian besar penelitian lebih berfokus pada identifikasi kesulitan belajar matematika secara umum dibandingkan pengukuran indikator diskalkulia secara spesifik. Ketiga, belum banyak instrumen yang dikembangkan berdasarkan teori Butterworth dengan mempertimbangkan aspek *perceptual*, *attentional*, dan *linguistic skills* secara terintegrasi. Keempat, masih minimnya instrumen yang disesuaikan dengan konteks pembelajaran matematika dalam Kurikulum Merdeka. Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya penelitian yang secara khusus mengembangkan instrumen identifikasi diskalkulia yang valid, praktis, dan efektif untuk digunakan pada peserta didik SMP.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengembangan instrumen tes identifikasi diskalkulia yang dirancang khusus untuk peserta didik kelas VII SMP dengan mengintegrasikan indikator-indikator diskalkulia berdasarkan teori Brian Butterworth ke dalam konteks pembelajaran matematika pada Kurikulum Merdeka. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih banyak berfokus pada analisis kesulitan belajar atau penggunaan tes prestasi matematika, penelitian ini menghasilkan instrumen asesmen diagnostik yang dirancang secara khusus untuk mengidentifikasi indikasi diskalkulia melalui pengukuran aspek *perceptual*, *attentional*, dan *linguistic skills*. Selain itu, instrumen yang dikembangkan akan melalui proses validasi dan uji kepraktisan sehingga memiliki potensi untuk digunakan secara langsung oleh guru dalam kegiatan asesmen di sekolah.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengembangan instrumen tes identifikasi diskalkulia siswa kelas VII di SMP Negeri 3 Bukittinggi. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan instrumen identifikasi diskalkulia yang valid, praktis, dan efektif untuk membantu guru mengidentifikasi peserta didik yang memiliki indikasi diskalkulia secara lebih objektif dan akurat. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan asesmen diagnostik dalam pendidikan matematika, mendukung implementasi pembelajaran berdiferensiasi, serta menjadi dasar dalam

penyusunan program intervensi yang sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik yang mengalami hambatan numerasi.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) yang bertujuan menghasilkan suatu produk pendidikan berupa instrumen tes untuk mengidentifikasi diskalkulia pada siswa kelas VII Sekolah Menengah Pertama (SMP). Pendekatan R&D merupakan metode penelitian yang berorientasi pada pengembangan, validasi, dan evaluasi suatu produk sehingga produk yang dihasilkan memiliki tingkat kelayakan untuk diimplementasikan dalam praktik pendidikan (Sugiyono, 2022; Branch, 2019). Berbeda dengan penelitian deskriptif maupun eksperimen yang berfokus pada pengujian teori, penelitian pengembangan menitikberatkan pada proses menghasilkan produk yang valid, praktis, dan efektif sesuai kebutuhan pengguna (Richey & Klein, 2014).

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa instrumen tes identifikasi diskalkulia yang dirancang berdasarkan karakteristik gangguan belajar matematika menurut teori Brian Butterworth, meliputi aspek *linguistic skills*, *perceptual skills*, dan *attentional skills*. Pengembangan instrumen dilakukan secara sistematis agar mampu membantu guru mengidentifikasi peserta didik yang memiliki indikasi gangguan belajar spesifik pada bidang matematika sejak dini (Butterworth, 2019; Haberstroh & Schulte-Körne, 2022). Pemilihan pendekatan R&D juga didasarkan pada tujuan penelitian yang tidak hanya mendeskripsikan fenomena kesulitan belajar matematika, tetapi menghasilkan instrumen asesmen diagnostik yang dapat digunakan secara praktis dalam pembelajaran matematika di SMP.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE *(Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)* yang dikembangkan oleh Branch (2019). Model ADDIE dipilih karena memberikan kerangka kerja yang sistematis, fleksibel, dan komprehensif dalam proses pengembangan produk pendidikan. Selain itu, model ini memungkinkan evaluasi dilakukan pada setiap tahapan sehingga kualitas produk dapat terus disempurnakan sebelum diimplementasikan secara luas (Branch, 2019; Molenda, 2015).

Tahap *analysis* dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengembangan instrumen melalui analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, analisis materi, analisis kebutuhan guru, dan analisis permasalahan pembelajaran matematika. Analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi dan wawancara terhadap guru matematika SMP

Negeri 3 Bukittinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa sekolah belum memiliki instrumen khusus untuk mengidentifikasi diskalkulia sehingga guru masih mengandalkan nilai hasil belajar dalam menentukan peserta didik yang mengalami kesulitan matematika.

Tahap *design* dilakukan dengan menyusun spesifikasi instrumen, menentukan indikator berdasarkan teori Brian Butterworth, menyusun kisi-kisi, merancang butir soal, pedoman penskoran, dan petunjuk penggunaan instrumen. Penyusunan indikator dilakukan dengan mengacu pada prinsip pengembangan instrumen pendidikan yang menekankan kesesuaian antara konstruk yang diukur dengan indikator pengukuran (Azwar, 2021).

Tahap *development* meliputi penyusunan produk awal, validasi ahli, revisi, dan penyempurnaan instrumen. Validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli evaluasi pendidikan, dan praktisi pembelajaran matematika untuk memperoleh bukti validitas isi (*content validity*). Masukan dari validator digunakan sebagai dasar revisi produk sebelum dilakukan uji coba lapangan (AERA, APA, & NCME, 2018).

Tahap *implementation* dilakukan melalui uji coba instrumen kepada siswa kelas VII SMP Negeri 3 Bukittinggi. Tahap ini bertujuan memperoleh data empiris mengenai kualitas butir soal sekaligus mengetahui tingkat kepraktisan penggunaan instrumen oleh guru dalam kegiatan asesmen diagnostik.

Tahap terakhir, yaitu *evaluation*, dilakukan secara formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahapan pengembangan melalui revisi produk berdasarkan hasil validasi dan uji coba, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan untuk menentukan kelayakan akhir instrumen berdasarkan hasil analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, serta respons pengguna (Branch, 2019).

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 3 Bukittinggi dengan melibatkan validator ahli, guru matematika, dan siswa kelas VII sebagai subjek penelitian. Validator terdiri atas dosen yang memiliki kompetensi di bidang pendidikan matematika, evaluasi pembelajaran, dan pengembangan instrumen. Guru matematika berperan sebagai praktisi yang memberikan penilaian terhadap aspek kepraktisan instrumen, sedangkan peserta didik menjadi subjek uji coba lapangan.

Pemilihan partisipan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian (Creswell & Creswell, 2018). Teknik ini dipilih karena penelitian pengembangan membutuhkan subjek yang sesuai dengan karakteristik produk yang dikembangkan. Peserta

didik yang dipilih merupakan siswa kelas VII yang sedang mempelajari materi bilangan dan bentuk aljabar sesuai Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka serta menunjukkan karakteristik kesulitan belajar matematika berdasarkan hasil observasi awal guru.

Instrumen utama penelitian adalah tes identifikasi diskalkulia yang dikembangkan berdasarkan teori Brian Butterworth. Penyusunan instrumen mengikuti prosedur pengembangan instrumen pendidikan yang meliputi penentuan konstruk, penyusunan indikator, penyusunan kisi-kisi, penulisan butir soal, validasi ahli, revisi, uji coba, analisis butir soal, dan penyempurnaan produk (Azwar, 2021).

Selain tes, penelitian menggunakan pedoman wawancara, lembar validasi ahli, angket respons guru, serta dokumentasi. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi pembelajaran matematika dan kebutuhan guru terhadap instrumen identifikasi diskalkulia. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap aspek isi, konstruksi, bahasa, dan penyajian instrumen. Angket digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan instrumen, sedangkan dokumentasi digunakan untuk melengkapi data penelitian berupa perangkat pembelajaran, hasil pekerjaan siswa, serta dokumen pendukung lainnya.

Validitas isi instrumen diperoleh melalui penilaian para ahli (*expert judgment*), sedangkan reliabilitas instrumen dianalisis berdasarkan hasil uji coba lapangan. Penggunaan validasi ahli dalam penelitian pengembangan merupakan prosedur yang penting untuk memastikan bahwa instrumen telah sesuai dengan konstruk yang diukur dan layak digunakan sebelum diterapkan kepada subjek penelitian (AERA et al., 2018; Azwar, 2021).

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan deskriptif sesuai karakteristik penelitian pengembangan. Data hasil validasi ahli dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa skor rata-rata dan persentase untuk menentukan tingkat validitas instrumen. Selanjutnya, data hasil uji coba dianalisis menggunakan analisis butir soal yang meliputi validitas empiris, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda. Analisis tersebut bertujuan memastikan bahwa setiap butir soal memiliki kualitas psikometrik yang baik sehingga layak digunakan sebagai instrumen identifikasi diskalkulia (Azwar, 2021; AERA et al., 2018).

Data angket respons guru dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa persentase untuk menentukan tingkat kepraktisan instrumen. Sementara itu, data hasil wawancara dianalisis melalui tahapan reduksi data, penyajian data, interpretasi, dan penarikan kesimpulan sebagaimana dikemukakan oleh Miles, Huberman, dan Saldaña (2020). Integrasi

data kuantitatif dan data deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kualitas instrumen yang dikembangkan sehingga hasil penelitian tidak hanya menunjukkan kelayakan produk secara statistik, tetapi juga menggambarkan kemudahan implementasinya dalam pembelajaran matematika di sekolah.

HASIL

Penelitian ini menghasilkan produk berupa instrumen tes identifikasi diskalkulia untuk siswa kelas VII SMP yang dikembangkan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation,* dan *Evaluation*). Hasil penelitian disajikan berdasarkan tahapan pengembangan serta kualitas produk yang meliputi validitas, kualitas butir soal, praktikalitas, dan efektivitas instrumen.

Hasil Pengembangan Instrumen

Tahap *analysis* menunjukkan bahwa SMP Negeri 3 Bukittinggi telah menerapkan Kurikulum Merdeka. Hasil wawancara dengan guru matematika mengungkapkan bahwa sekolah belum memiliki instrumen khusus untuk mengidentifikasi peserta didik yang memiliki indikasi diskalkulia. Guru selama ini hanya menggunakan hasil evaluasi pembelajaran sebagai dasar mengidentifikasi kesulitan belajar matematika sehingga belum mampu membedakan peserta didik yang mengalami kesulitan belajar biasa dengan peserta didik yang memiliki gangguan belajar spesifik. Berdasarkan analisis tersebut, dikembangkan instrumen identifikasi diskalkulia yang mengacu pada indikator *linguistic*, *perceptual*, dan *attentional.*

Pada tahap *design*, peneliti menyusun kisi-kisi instrumen, indikator, pedoman penskoran, serta 15 butir soal uraian singkat yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran matematika kelas VII pada Kurikulum Merdeka. Instrumen dirancang untuk mengukur kemampuan peserta didik pada aspek *linguistic*, *perceptual*, dan *attentional* sebagai indikator utama identifikasi diskalkulia.

Tahap *development* dilakukan melalui validasi ahli, uji coba instrumen, analisis kualitas butir soal, serta revisi produk apabila diperlukan. Selanjutnya dilakukan *implementation* melalui uji lapangan kepada 32 peserta didik. Tahap terakhir, yaitu *evaluation*, dilakukan untuk menentukan kualitas instrumen berdasarkan hasil analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, praktikalitas, dan efektivitas.

Hasil Validitas Instrumen

Validitas instrumen diperoleh melalui penilaian empat validator yang terdiri atas dosen pendidikan matematika, dosen matematika, dosen bimbingan dan konseling, serta dosen bahasa Indonesia. Hasil validasi menunjukkan bahwa instrumen telah memenuhi kriteria kelayakan dengan tingkat kevalidan sebesar 77% sehingga termasuk kategori valid dan layak digunakan sebagai instrumen identifikasi diskalkulia. Setelah proses validasi dilakukan beberapa revisi sesuai masukan validator sebelum instrumen diujicobakan kepada peserta didik.

Tabel 1. Hasil Validasi Instrumen

Aspek	Hasil
Tingkat Validitas	77%
Kategori	Valid

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa instrumen yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid sehingga dapat dilanjutkan pada tahap uji coba lapangan.

Hasil Analisis Butir Soal

Analisis butir soal dilakukan terhadap hasil uji coba instrumen kepada 32 peserta didik. Analisis meliputi validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

Hasil analisis validitas empiris menunjukkan bahwa seluruh 15 butir soal memenuhi kriteria valid sehingga seluruh butir dapat digunakan pada tahap uji lapangan. Selain itu, hasil uji reliabilitas memperoleh koefisien sebesar 0,916, yang menunjukkan bahwa instrumen memiliki reliabilitas sangat tinggi.

Selanjutnya, hasil analisis tingkat kesukaran menunjukkan bahwa seluruh butir soal berada pada kategori sedang, sedangkan hasil analisis daya pembeda menunjukkan bahwa seluruh butir soal berada pada kategori sangat baik.

Tabel 2. Ringkasan Analisis Butir Soal

Komponen	Hasil
Jumlah butir valid	15 butir
Reliabilitas	0,916
Kategori Reliabilitas	Sangat Tinggi
Tingkat Kesukaran	Sedang
Daya Pembeda	Sangat Baik

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2, seluruh butir soal memenuhi persyaratan kualitas instrumen sehingga tidak terdapat butir soal yang harus dieliminasi pada tahap uji lapangan.

Hasil Praktikalitas Instrumen

Praktikalitas nstrument diperoleh melalui angket respons peserta didik setelah menggunakan nstrument tes identifikasi diskalkulia. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh aspek memperoleh kategori sangat praktis.

Tabel 3. Hasil Analisis Praktikalitas Instrumen

Aspek	Persentase	Kriteria
Penggunaan naskah tes	76%	Sangat Praktis
Kegunaan naskah tes	81%	Sangat Praktis
Efisiensi waktu	80%	Sangat Praktis
Rata-rata	78%	Sangat Praktis

Sesuai Tabel 3, aspek penggunaan naskah tes memperoleh persentase sebesar 76%, aspek kegunaan instrumen memperoleh 81%, sedangkan aspek efisiensi waktu memperoleh 80%. Secara keseluruhan diperoleh rata-rata praktikalitas sebesar 78% dengan kategori sangat praktis, yang menunjukkan bahwa instrumen mudah digunakan oleh peserta didik dalam proses asesmen.

Hasil Efektivitas Instrumen

Efektivitas instrumen dianalisis berdasarkan hasil pengerjaan peserta didik pada uji lapangan menggunakan acuan stanine. Analisis dilakukan terhadap aspek *attentional*, *perceptual*, dan *linguistic*.

Hasil uji lapangan menunjukkan bahwa terdapat 3 peserta didik yang memiliki risiko diskalkulia berdasarkan skor stanine. Setelah dilakukan analisis terhadap karakteristik ketiga aspek tersebut, diperoleh hasil bahwa 2 peserta didik memenuhi kriteria teridentifikasi mengalami diskalkulia, sedangkan 1 peserta didik hanya mengalami kesulitan belajar matematika biasa sehingga tidak dikategorikan sebagai diskalkulia. Dengan demikian, instrumen yang dikembangkan mampu mengidentifikasi peserta didik yang memiliki indikasi gangguan belajar spesifik pada bidang matematika.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Efektivitas Instrumen

Hasil Identifikasi	Jumlah Peserta Didik
Berisiko Diskalkulia	3
Teridentifikasi Diskalkulia	2
Kesulitan Belajar Matematika Biasa	1

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4, instrumen yang dikembangkan mampu membedakan peserta didik yang mengalami indikasi diskalkulia dengan peserta didik yang hanya mengalami kesulitan belajar matematika biasa sehingga dapat digunakan sebagai instrumen skrining awal di sekolah.

Penelitian ini juga menemukan satu temuan yang berbeda dari pola umum. Dari tiga peserta didik yang termasuk kategori berisiko berdasarkan hasil skrining, hanya dua peserta didik yang memenuhi karakteristik diskalkulia, sedangkan satu peserta didik (kode FA) tidak teridentifikasi mengalami diskalkulia. Peserta didik tersebut memperoleh skor rendah pada aspek *attentional* dan *linguistic*, namun masih memiliki skor *perceptual* yang lebih baik dibandingkan dua peserta didik lainnya. Oleh karena itu, peserta didik tersebut dikategorikan hanya mengalami kesulitan belajar matematika biasa dan tidak termasuk dalam kategori diskalkulia. Temuan ini dilaporkan sebagai bagian dari hasil penelitian tanpa memberikan interpretasi lebih lanjut karena pembahasannya disajikan pada bagian berikutnya.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen tes identifikasi diskalkulia yang dikembangkan memenuhi tiga kriteria utama penelitian pengembangan, yaitu valid (77%), sangat praktis (78%), dan efektif dalam mengidentifikasi peserta didik yang memiliki indikasi diskalkulia.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen tes identifikasi diskalkulia bagi siswa kelas VII SMP Negeri 3 Bukittinggi yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sehingga dapat digunakan sebagai instrumen asesmen diagnostik dalam mengidentifikasi peserta didik yang mengalami gangguan belajar spesifik pada bidang matematika. Berdasarkan hasil penelitian, instrumen yang dikembangkan memperoleh tingkat validitas sebesar 77%, reliabilitas sebesar 0,916, tingkat praktikalitas sebesar 78%, serta mampu mengidentifikasi dua peserta didik yang memiliki karakteristik diskalkulia dari tiga peserta didik yang terindikasi mengalami kesulitan belajar matematika. Temuan tersebut

menunjukkan bahwa tujuan penelitian telah tercapai karena produk yang dikembangkan memenuhi karakteristik utama suatu instrumen asesmen pendidikan, yaitu memiliki validitas, reliabilitas, kepraktisan, dan efektivitas yang memadai.

Hasil validasi oleh para ahli menunjukkan bahwa instrumen memperoleh tingkat validitas sebesar 77% dengan kategori valid. Temuan ini mengindikasikan bahwa setiap komponen instrumen, baik dari aspek isi, konstruksi, bahasa, maupun penyajian, telah sesuai dengan tujuan pengukuran serta mampu merepresentasikan konstruk diskalkulia yang hendak diukur. Dalam pengembangan instrumen pendidikan, validitas isi merupakan aspek yang sangat penting karena menentukan sejauh mana butir-butir soal telah mencerminkan indikator kompetensi atau konstruk yang menjadi sasaran pengukuran (Azwar, Saifuddin, 2021). Dengan demikian, nilai validitas yang diperoleh menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan telah memenuhi persyaratan teoritis untuk digunakan sebagai alat identifikasi awal peserta didik yang mengalami diskalkulia.

Keberhasilan memperoleh validitas yang baik tidak terlepas dari proses pengembangan instrumen yang dilakukan secara sistematis melalui model ADDIE. Tahapan analisis kebutuhan memungkinkan peneliti mengidentifikasi permasalahan nyata yang dihadapi guru dalam mengidentifikasi peserta didik yang mengalami kesulitan belajar matematika. Selanjutnya, pada tahap perancangan dan pengembangan dilakukan penyusunan indikator berdasarkan teori Brian Butterworth sehingga setiap butir soal memiliki keterkaitan langsung dengan karakteristik diskalkulia. Proses validasi oleh para ahli kemudian memastikan bahwa isi instrumen telah sesuai dengan teori dan tujuan pengukuran. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan model ADDIE memberikan kerangka kerja yang sistematis dalam menghasilkan produk pendidikan yang berkualitas sebagaimana dikemukakan oleh Branch, Robert Maribe (2019).

Selain validitas, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa instrumen memiliki koefisien reliabilitas sebesar 0,916 yang termasuk kategori sangat tinggi. Nilai reliabilitas tersebut menunjukkan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal yang sangat baik sehingga mampu memberikan hasil pengukuran yang relatif stabil apabila digunakan pada kelompok peserta didik dengan karakteristik yang sama. Reliabilitas yang tinggi merupakan indikator bahwa setiap butir soal saling mendukung dalam mengukur konstruk yang sama sehingga kesalahan pengukuran (*measurement error*) dapat diminimalkan (AERA, APA, & NCME). Dengan demikian, instrumen yang dikembangkan tidak hanya layak secara teoritis,

tetapi juga memiliki kualitas psikometrik yang memadai sebagai instrumen asesmen pendidikan.

Hasil analisis butir soal juga menunjukkan bahwa seluruh soal berada pada kategori tingkat kesukaran sedang dan memiliki daya pembeda yang sangat baik. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa setiap butir soal mampu mengukur kemampuan peserta didik secara proporsional sekaligus membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan numerasi rendah dan tinggi. Dalam teori evaluasi pendidikan, instrumen yang baik tidak hanya memiliki validitas dan reliabilitas tinggi, tetapi juga terdiri atas butir soal dengan tingkat kesukaran yang seimbang serta daya pembeda yang baik agar mampu menghasilkan informasi yang akurat mengenai kemampuan peserta didik (Azwar, Saifuddin, 2021). Oleh karena itu, hasil analisis butir soal pada penelitian ini semakin memperkuat kualitas instrumen yang dikembangkan.

Temuan lain yang penting adalah tingkat praktikalitas instrumen sebesar 78% dengan kategori sangat praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen mudah digunakan oleh peserta didik maupun guru, baik dari aspek petunjuk pengerjaan, penyajian soal, efisiensi waktu, maupun kemudahan penskoran. Tingkat kepraktisan yang tinggi menjadi indikator bahwa instrumen tidak hanya baik secara konseptual, tetapi juga mudah diterapkan dalam kondisi pembelajaran yang sesungguhnya. Hal ini sangat penting karena instrumen asesmen yang memiliki validitas tinggi sekalipun tidak akan memberikan manfaat optimal apabila sulit digunakan oleh pengguna di lapangan. Oleh karena itu, hasil praktikalitas menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki potensi untuk diimplementasikan sebagai bagian dari asesmen diagnostik dalam pembelajaran matematika di SMP.

Hasil efektivitas menunjukkan bahwa instrumen mampu mengidentifikasi tiga peserta didik yang memiliki risiko mengalami diskalkulia. Setelah dilakukan analisis lebih lanjut terhadap karakteristik kemampuan pada aspek *linguistic skills*, *perceptual skills*, dan *attentional skills*, diperoleh hasil bahwa dua peserta didik memenuhi karakteristik diskalkulia, sedangkan satu peserta didik hanya mengalami kesulitan belajar matematika biasa. Temuan ini menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki kemampuan diskriminatif dalam membedakan peserta didik yang benar-benar mengalami gangguan belajar spesifik dengan peserta didik yang hanya mengalami kesulitan belajar akibat faktor pembelajaran. Dengan demikian, instrumen ini dapat digunakan sebagai alat skrining awal sebelum dilakukan asesmen lanjutan oleh tenaga profesional.

Temuan tersebut juga memperlihatkan bahwa kesulitan belajar matematika tidak selalu identik dengan diskalkulia. Seorang peserta didik dapat memperoleh hasil belajar matematika yang rendah karena kurangnya penguasaan konsep, motivasi belajar, atau faktor lingkungan, tetapi belum tentu mengalami gangguan belajar spesifik. Sebaliknya, peserta didik yang mengalami diskalkulia menunjukkan pola kesulitan yang lebih konsisten pada kemampuan memahami bilangan, mengenali simbol matematika, melakukan operasi numerik, serta menghubungkan representasi angka dengan maknanya. Oleh karena itu, penggunaan instrumen identifikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini menjadi penting karena mampu membantu guru membedakan kedua kondisi tersebut secara lebih objektif.

Berdasarkan keseluruhan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes identifikasi diskalkulia yang dikembangkan telah memenuhi karakteristik utama instrumen asesmen pendidikan. Nilai validitas sebesar 77%, reliabilitas sebesar 0,916, tingkat praktikalitas sebesar 78%, serta kemampuan instrumen dalam mengidentifikasi peserta didik yang memiliki karakteristik diskalkulia menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan telah sesuai dengan tujuan penelitian. Dengan demikian, instrumen ini berpotensi menjadi salah satu alternatif asesmen diagnostik yang dapat digunakan guru untuk melakukan deteksi dini terhadap peserta didik yang mengalami gangguan belajar matematika sehingga intervensi pembelajaran dapat dirancang secara lebih tepat sesuai kebutuhan masing-masing peserta didik.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa instrumen tes identifikasi diskalkulia yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, reliabel, praktis, dan efektif sebagai instrumen asesmen diagnostik bagi siswa kelas VII SMP. Hasil ini memperkuat pandangan bahwa pengembangan instrumen pendidikan harus didasarkan pada landasan teoritis yang kuat serta melalui proses validasi yang sistematis agar mampu menghasilkan alat ukur yang benar-benar merepresentasikan konstruk yang hendak diukur (AERA et al., 2018; Azwar, 2021). Validitas instrumen sebesar **77%** menunjukkan bahwa indikator yang dikembangkan telah sesuai dengan karakteristik diskalkulia sehingga mampu mengukur aspek-aspek penting dalam kemampuan numerasi peserta didik.

Temuan tersebut sejalan dengan teori Brian Butterworth yang menyatakan bahwa diskalkulia merupakan gangguan perkembangan pada sistem pemrosesan numerik (*number processing system*) yang menyebabkan individu mengalami hambatan dalam memahami makna bilangan, mengenali simbol numerik, melakukan operasi aritmetika, serta menggunakan

konsep matematika dalam berbagai situasi (Butterworth, 2019). Menurut Butterworth, karakteristik utama diskalkulia dapat diamati melalui kelemahan pada aspek *perceptual skills, linguistic skills,* dan *attentional skills*. Ketiga aspek tersebut dijadikan dasar dalam penyusunan indikator instrumen pada penelitian ini sehingga setiap butir soal tidak hanya mengukur hasil belajar matematika, tetapi juga mengidentifikasi karakteristik kesulitan belajar yang menjadi ciri khas peserta didik dengan diskalkulia.

Keberhasilan instrumen dalam mengidentifikasi dua peserta didik yang memiliki karakteristik diskalkulia menunjukkan bahwa indikator yang digunakan telah mampu merepresentasikan konstruk teoretis yang dikemukakan Butterworth. Peserta didik yang teridentifikasi mengalami diskalkulia menunjukkan kesulitan yang konsisten dalam memahami simbol matematika, melakukan operasi bilangan, serta mempertahankan perhatian ketika menyelesaikan tugas numerik. Karakteristik tersebut sesuai dengan penjelasan Butterworth (2019) bahwa peserta didik dengan diskalkulia mengalami hambatan mendasar dalam memproses informasi numerik sehingga kesulitannya tidak hanya muncul pada satu materi matematika tertentu, tetapi bersifat menetap pada berbagai aktivitas yang melibatkan angka.

Hasil penelitian ini juga memperkuat temuan Haberstroh dan Schulte-Körne (2022) yang menyatakan bahwa identifikasi dini terhadap peserta didik yang mengalami diskalkulia sangat penting karena gangguan tersebut sering kali tidak terdeteksi apabila guru hanya menggunakan nilai hasil belajar sebagai dasar penilaian. Menurut mereka, asesmen yang hanya berorientasi pada capaian akademik belum mampu membedakan antara peserta didik yang mengalami kesulitan belajar biasa dengan peserta didik yang memiliki *Specific Learning Disorder in Mathematics*. Temuan tersebut sesuai dengan kondisi awal di SMP Negeri 3 Bukittinggi, di mana guru masih menggunakan nilai ulangan harian dan hasil evaluasi pembelajaran sebagai dasar menentukan peserta didik yang mengalami kesulitan belajar matematika. Setelah instrumen dikembangkan dan diimplementasikan, ditemukan bahwa tidak seluruh peserta didik yang memiliki nilai matematika rendah benar-benar mengalami diskalkulia.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Peters et al. (2020) yang menegaskan bahwa asesmen diagnostik memiliki peran penting dalam membedakan berbagai bentuk kesulitan belajar matematika. Peters dan kolega menjelaskan bahwa instrumen yang dirancang berdasarkan indikator kognitif lebih efektif dalam mengidentifikasi karakteristik

diskalkulia dibandingkan tes prestasi belajar konvensional. Hasil penelitian ini menunjukkan kondisi yang sama, yaitu instrumen tidak hanya mengidentifikasi peserta didik berdasarkan skor matematika, tetapi juga berdasarkan pola kesalahan pada aspek *linguistic*, *perceptual*, dan *attentional*. Dengan demikian, instrumen yang dikembangkan memiliki fungsi sebagai alat skrining awal yang dapat membantu guru menentukan peserta didik yang memerlukan asesmen lanjutan.

Dari aspek kualitas psikometrik, koefisien reliabilitas sebesar 0,915 menunjukkan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal yang sangat tinggi. Temuan ini mendukung teori pengukuran pendidikan yang menyatakan bahwa reliabilitas merupakan indikator penting dalam menjamin konsistensi hasil pengukuran sehingga instrumen dapat digunakan secara berulang tanpa menghasilkan perbedaan yang signifikan pada kondisi yang sama (AERA et al., 2018). Menurut Azwar (2021), instrumen dengan koefisien reliabilitas di atas 0,90 menunjukkan kualitas yang sangat baik karena setiap butir soal memiliki hubungan yang kuat dalam mengukur konstruk yang sama. Oleh karena itu, reliabilitas yang diperoleh dalam penelitian ini memperkuat kelayakan instrumen sebagai alat asesmen diagnostik.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa seluruh butir soal memiliki tingkat kesukaran sedang dan daya pembeda yang sangat baik. Temuan ini menunjukkan bahwa instrumen mampu memberikan informasi yang proporsional mengenai kemampuan peserta didik sekaligus membedakan peserta didik yang memiliki karakteristik diskalkulia dengan peserta didik yang memiliki kemampuan numerasi normal. Menurut Azwar (2021), instrumen yang baik harus memiliki variasi tingkat kesukaran yang sesuai dengan karakteristik responden serta daya pembeda yang mampu mengidentifikasi perbedaan kemampuan secara akurat. Oleh karena itu, kualitas butir soal dalam penelitian ini menunjukkan bahwa proses penyusunan kisi-kisi dan indikator telah dilakukan secara sistematis.

Dari aspek praktikalitas, hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen memperoleh persentase 78% dengan kategori sangat praktis. Temuan ini mengindikasikan bahwa guru maupun peserta didik tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan instrumen selama proses asesmen berlangsung. Hasil tersebut mendukung penelitian Branch (2019) yang menyatakan bahwa suatu produk hasil pengembangan tidak hanya harus memenuhi aspek validitas dan reliabilitas, tetapi juga harus mudah digunakan oleh pengguna sasaran. Dalam konteks penelitian ini, kemudahan penggunaan instrumen menjadi faktor penting karena

guru memerlukan alat asesmen yang sederhana, efisien, dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran tanpa memerlukan pelatihan khusus.

Temuan mengenai efektivitas instrumen juga memiliki kesesuaian dengan penelitian Mammarella et al. (2021) yang menjelaskan bahwa peserta didik dengan diskalkulia menunjukkan pola kesalahan yang relatif konsisten pada tugas-tugas yang berkaitan dengan representasi bilangan, memori kerja numerik, dan perhatian terhadap informasi matematis. Pada penelitian ini, dua peserta didik yang teridentifikasi mengalami diskalkulia menunjukkan kelemahan yang hampir sama pada ketiga aspek tersebut. Sebaliknya, satu peserta didik yang semula termasuk kelompok berisiko ternyata hanya mengalami kesulitan belajar matematika biasa. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa instrumen yang dikembangkan mampu membedakan kesulitan belajar umum dengan karakteristik gangguan belajar spesifik, sehingga memberikan tingkat akurasi identifikasi yang lebih baik dibandingkan penggunaan nilai hasil belajar semata.

Meskipun secara umum hasil penelitian mendukung teori dan penelitian terdahulu, terdapat satu temuan yang menarik, yaitu adanya peserta didik yang memperoleh skor rendah pada tes matematika tetapi tidak memenuhi karakteristik diskalkulia. Temuan ini menunjukkan bahwa rendahnya prestasi belajar matematika tidak selalu disebabkan oleh gangguan belajar spesifik. Faktor-faktor seperti motivasi belajar, pengalaman belajar sebelumnya, strategi pembelajaran, serta kondisi psikologis peserta didik juga dapat memengaruhi pencapaian hasil belajar matematika. Dengan demikian, penggunaan instrumen identifikasi diskalkulia menjadi penting karena mampu memberikan informasi yang lebih spesifik mengenai penyebab kesulitan belajar peserta didik.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan asesmen diagnostik dalam pendidikan matematika. Instrumen yang dikembangkan tidak hanya memenuhi standar kualitas instrumen pendidikan berdasarkan aspek validitas, reliabilitas, praktikalitas, dan efektivitas, tetapi juga memperkuat teori Butterworth mengenai karakteristik diskalkulia serta mendukung berbagai penelitian sebelumnya yang menekankan pentingnya deteksi dini terhadap gangguan belajar matematika melalui penggunaan instrumen yang terstandar.

Penelitian ini memiliki implikasi teoretis, metodologis, dan praktis. Secara teoretis, hasil penelitian memperkuat teori Brian Butterworth mengenai pentingnya aspek *linguistic skills*, *perceptual skills*, dan *attentional skills* sebagai indikator utama dalam mengidentifikasi

diskalkulia. Instrumen yang dikembangkan menunjukkan bahwa ketiga aspek tersebut dapat dioperasionalkan menjadi indikator pengukuran yang memiliki validitas dan reliabilitas yang baik.

Secara metodologis, penelitian ini menunjukkan bahwa model ADDIE efektif digunakan dalam pengembangan instrumen asesmen pendidikan. Tahapan analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi menghasilkan instrumen yang memenuhi standar kualitas psikometrik sehingga dapat dijadikan acuan dalam pengembangan instrumen serupa pada bidang studi lain.

Secara praktis, instrumen yang dihasilkan dapat dimanfaatkan oleh guru matematika sebagai alat asesmen diagnostik awal untuk mengidentifikasi peserta didik yang memiliki indikasi diskalkulia. Informasi hasil identifikasi dapat digunakan sebagai dasar dalam menyusun pembelajaran berdiferensiasi, memberikan pendampingan yang lebih tepat, serta merancang program remedial sesuai kebutuhan belajar peserta didik. Selain itu, sekolah dapat memanfaatkan instrumen ini sebagai bagian dari sistem deteksi dini kesulitan belajar sehingga intervensi dapat diberikan sebelum hambatan belajar berkembang menjadi masalah akademik yang lebih kompleks.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan: 1) Penelitian dilaksanakan hanya pada satu sekolah, yaitu SMP Negeri 3 Bukittinggi, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan untuk seluruh peserta didik SMP dengan karakteristik yang berbeda; 2) Jumlah subjek uji coba masih terbatas sehingga diperlukan pengujian pada sampel yang lebih besar untuk memperoleh bukti empiris yang lebih kuat mengenai kualitas instrument; 3) Instrumen yang dikembangkan difokuskan pada materi matematika kelas VII sesuai Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka sehingga penerapannya pada jenjang atau materi lain masih memerlukan penyesuaian.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji instrumen pada berbagai sekolah dengan karakteristik peserta didik yang lebih beragam, melibatkan jumlah sampel yang lebih besar, serta melakukan pengujian psikometrik lanjutan, seperti *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) atau pendekatan *Item Response Theory* (IRT). Penelitian berikutnya juga dapat mengembangkan instrumen identifikasi diskalkulia berbasis digital sehingga proses skrining menjadi lebih efisien dan mudah diterapkan dalam berbagai konteks pembelajaran.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan instrumen yang layak digunakan dalam praktik pendidikan, tetapi juga membuka peluang pengembangan asesmen diagnostik yang lebih komprehensif untuk mendukung layanan pendidikan yang inklusif dan berbasis kebutuhan peserta didik.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan instrumen tes identifikasi diskalkulia bagi siswa kelas VII SMP Negeri 3 Bukittinggi menggunakan model pengembangan ADDIE *(Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation)*. Berdasarkan keseluruhan proses pengembangan, instrumen yang dihasilkan telah memenuhi karakteristik utama instrumen asesmen pendidikan yang baik, yaitu valid, reliabel, praktis, dan efektif. Hasil validasi menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat kelayakan yang memadai untuk mengukur indikator-indikator diskalkulia yang disusun berdasarkan teori Brian Butterworth. Selain itu, hasil uji kualitas instrumen memperlihatkan bahwa seluruh butir soal memiliki kualitas psikometrik yang baik, ditunjukkan oleh validitas empiris yang memenuhi kriteria, reliabilitas yang sangat tinggi, tingkat kesukaran yang proporsional, serta daya pembeda yang mampu membedakan karakteristik kemampuan peserta didik secara optimal. Hasil implementasi juga menunjukkan bahwa instrumen mampu mengidentifikasi peserta didik yang memiliki indikasi diskalkulia sekaligus membedakannya dari peserta didik yang hanya mengalami kesulitan belajar matematika secara umum. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk menghasilkan instrumen identifikasi diskalkulia yang layak digunakan sebagai alat asesmen diagnostik telah tercapai.

Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian asesmen diagnostik pada bidang pendidikan matematika dengan mengimplementasikan teori Brian Butterworth ke dalam pengembangan instrumen identifikasi diskalkulia yang mengukur aspek *linguistic skills*, *perceptual skills*, dan *attentional skills*. Penelitian ini menunjukkan bahwa ketiga aspek tersebut dapat dioperasionalkan menjadi indikator pengukuran yang memiliki kualitas psikometrik yang baik sehingga memperkuat penerapan teori diskalkulia dalam konteks asesmen pendidikan di tingkat sekolah menengah pertama. Dari sisi metodologis, penelitian ini menunjukkan bahwa model ADDIE merupakan pendekatan yang efektif dalam mengembangkan instrumen asesmen karena mampu menghasilkan produk yang melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, dan

evaluasi secara sistematis. Sementara itu, secara praktis, instrumen yang dihasilkan dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai alat skrining awal untuk mendeteksi peserta didik yang memiliki indikasi diskalkulia sehingga pelaksanaan asesmen diagnostik, pembelajaran berdiferensiasi, serta penyusunan program intervensi dapat dilakukan secara lebih tepat sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki ruang untuk dikembangkan lebih lanjut. Pengujian instrumen dilakukan pada subjek dan lokasi penelitian yang terbatas sehingga penerapan hasil penelitian pada populasi yang lebih luas perlu dilakukan secara hati-hati. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji instrumen pada berbagai jenjang pendidikan dan karakteristik sekolah yang lebih beragam guna memperoleh bukti empiris mengenai konsistensi kualitas instrumen. Selain itu, penelitian berikutnya dapat memperluas pengujian psikometrik melalui pendekatan yang lebih komprehensif, seperti *Confirmatory Factor Analysis (CFA), Item Response Theory (IRT)*, atau *Rasch Model*, sehingga struktur konstruk instrumen dapat dianalisis secara lebih mendalam. Pengembangan instrumen dalam bentuk aplikasi digital atau sistem asesmen berbasis komputer juga menjadi arah penelitian yang potensial untuk meningkatkan efisiensi pelaksanaan skrining diskalkulia serta mendukung implementasi asesmen diagnostik yang lebih adaptif pada era digital. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya menjadi kontribusi bagi pengembangan instrumen asesmen pendidikan, tetapi juga menjadi dasar bagi penelitian lanjutan dalam meningkatkan kualitas layanan pendidikan bagi peserta didik yang mengalami kesulitan belajar matematika.

DAFTAR PUSTAKA

American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (2014). *Standards for educational and psychological testing*. American Educational Research Association. https://www.testingstandards.net/uploads/7/6/6/4/76643089/standards_2014edition.pdf

American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed., text rev.; DSM-5-TR). https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787

Azwar, S. (2021). *Penyusunan Skala Psikologi* (3rd ed.). Pustaka Pelajar.

Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6

Butterworth, B. (2019). *Dyscalculia: From science to education*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315538112

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

Devine, A., Soltész, F., Nobes, A., Goswami, U., & Szűcs, D. (2013). Gender differences in developmental dyscalculia depend on diagnostic criteria. *Learning and Instruction, 27*, 31–39. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.02.004

Fuchs, L. S., Schumacher, R. F., Sterba, S. K., Long, J., Namkung, J., Malone, A., Hamlett, C. L., Jordan, N. C., & Changas, P. (2021). Does early mathematics intervention improve the mathematics achievement of students at risk for mathematics learning disabilities? *Exceptional Children, 87*(4), 437–456.

Geary, D. C. (2011). Consequences, characteristics, and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement in mathematics. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, 32*(3), 250–263. https://doi.org/10.1097/DBP.0b013e318209edef

Haberstroh, S., & Schulte-Körne, G. (2019). The diagnosis and treatment of dyscalculia. *Deutsches Ärzteblatt International, 116*(7), 107–114. https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0107

Kaufmann, L., & von Aster, M. (2012). The diagnosis and management of dyscalculia. *Deutsches Ärzteblatt International, 109*(45), 767–778. https://doi.org/10.3238/arztebl.2012.0767

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2022). *Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka*. Kemendikbudristek.

Mammarella, I. C., Caviola, S., Giofrè, D., & Szűcs, D. (2021). The cognitive foundations of developmental dyscalculia: Current evidence and future directions. *Current Developmental Disorders Reports, 8*(2), 65–74.

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications.

Molenda, M. (2015). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement, 54*(2), 40–42. https://doi.org/10.1002/pfi.21461

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

Peng, P., Wang, T., Wang, C., & Lin, X. (2022). A meta-analysis of mathematics interventions for students with mathematics learning disabilities. *Review of Educational Research, 92*(2), 147–184.

Peters, L., De Smedt, B., Torbeyns, J., Ghesquière, P., & Verschaffel, L. (2020). Developmental dyscalculia: Research advances and future directions. *Journal of Learning Disabilities, 53*(5), 321–334.

Richey, R. C., & Klein, J. D. (2014). *Design and development research: Methods, strategies, and issues*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203826034

Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/ R&D)*. Alfabeta.