

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR PEMBELAJARAN MATEMATIKA  
BERDIFERENSIASI BERBASIS *KHAN ACADEMY KIDS* BERMUATAN TPACK  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS  
SISWA FASE A SD**

Sugiarto<sup>1</sup>, Sukamto<sup>2</sup>, Mudzanatun<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Ilmu Pendidikan,  
Universitas PGRI Semarang

[1sugitampan12@gmail.com](mailto:1sugitampan12@gmail.com), [2sukamto@upgris.ac.id](mailto:2sukamto@upgris.ac.id), [3mudzanatun@upgris.ac.id](mailto:3mudzanatun@upgris.ac.id)

**ABSTRACT**

*The background of this study is the lack of teaching materials that integrate technology into learning. This study aims to develop and test the validity, practicality and effectiveness of a differentiated Mathematics learning module based on Khan Academy Kids containing TPACK to improve the mathematical reasoning skills of Phase A elementary school students. This study uses the Research and Development (R&D) method with the ADDIE research model consisting of five stages, namely: (1) Analysis; (2) Design; (3) Development; (4) Implementation; (5) Evaluation. The subjects of the study were 25 students in grade I of SDN Sampangan 01 Semarang. Data collection instruments included expert validation sheets, teacher response questionnaires on the practicality of the teaching module, and pretest and posttest mathematical reasoning ability tests to measure effectiveness. The results of the study showed that: (1) The developed teaching module was declared valid based on expert assessments with an average score of 99.3% or in the very valid category. (2) The teaching module is declared practical to use based on the acquisition of a score of 75% or is included in the practical category. (3) The effectiveness of the teaching module through the Paired Sample T-Test shows a Sig. (2-tailed) value of 0.000, which indicates an increase in students' mathematical reasoning abilities before and after the learning process is carried out. The SPSS output data from the summary of descriptive statistics shows that the average pretest score is 10.1600 and the average posttest is 11.7600. The N-Gain value obtained is 0.3725. This shows that the development of a differentiated Mathematics learning module based on Khan Academy Kids containing TPACK is effective in improving the mathematical reasoning abilities of elementary school phase A students.*

**Keywords:** *differentiated, khan academy kids, TPACK*

**ABSTRAK**

Latar belakang penelitian ini adalah kurangnya bahan ajar yang mengintegrasikan teknologi kedalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan

dan menguji kevalidan, kepraktisan dan keefektifan modul ajar pembelajaran Matematika berdiferensiasi berbasis *Khan Academy Kids* bermuatan TPACK untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa Fase A SD. Penelitian ini menggunakan metode Penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model penelitian ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu: (1) *Analysis*; (2) *Design*; (3) *Development*; (4) *Implementation*; (5) *Evaluation*. Subjek penelitian adalah siswa kelas I SDN Sampangan 01 Semarang dengan jumlah 25 siswa. Instrumen pengumpulan data meliputi lembar validasi ahli, angket respon guru terhadap kepraktisan modul ajar, serta tes kemampuan penalaran matematis *pretest* dan *posttest* untuk mengukur efektivitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Modul ajar yang dikembangkan dinyatakan valid berdasarkan penilaian para ahli dengan skor rata-rata 99,3% atau dalam kategori sangat valid. (2) Modul ajar dinyatakan praktis untuk digunakan berdasarkan perolehan nilai 75% atau termasuk dalam kategori praktis. (3) Efektivitas modul ajar melalui Uji *Paired Sampel T-Test* menunjukkan nilai *Sig.(2-tailed)* sebesar 0,000, yang menunjukkan adanya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa sebelum dan sesudah dilaksanakannya pembelajaran. Data *output* SPSS hasil ringkasan statistik deskriptif menunjukkan bahwa nilai rata rata *pretest* sebesar 10,1600 dan rata-rata *posttest* sebesar 11,7600. Nilai *N-Gain* diperoleh sebesar 0,3725. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan modul ajar pembelajaran Matematika berdiferensiasi berbasis *Khan Academy Kids* bermuatan TPACK efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa fase A SD.

**Kata Kunci:** berdiferensiasi, *khan academy kids*, TPACK

### **A. Pendahuluan**

Pada era digital yang semakin maju, teknologi telah membawa perubahan yang signifikan di berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang pendidikan. Peran teknologi dalam transformasi pendidikan di era digital dapat dilihat dari kemajuan yang dicapai, permasalahan yang dihadapi, serta tujuan yang ingin dicapai melalui integrasi teknologi dalam proses pembelajaran (Purba & Saragih, 2023). Transformasi Pendidikan di era

digital juga memunculkan paradigma baru dalam proses pembelajaran. Penggunaan aplikasi edukasi, simulasi, dan permainan dalam proses pembelajaran membawa hal baru menuju pembelajaran interaktif yang tidak hanya efektif tetapi juga menyenangkan. Proses belajar yang sebelumnya bersifat pasif dan linier menjadi lebih dinamis, memungkinkan siswa terlibat aktif dalam pemahaman konsep-konsep yang kompleks (Hasnida et al., 2023). Dengan memahami perubahan ini,

diharapkan dapat merancang strategi dan metode pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan zaman (Rizki et al., 2024). Perkembangan teknologi di era digital telah membawa dampak signifikan pada dunia pendidikan. Salah satu bentuk transformasi adalah integrasi teknologi dalam proses pembelajaran, termasuk penggunaan platform digital yang menjadi salah satu alternatif yang mendukung implementasi pembelajaran berbasis teknologi.

Implementasi pembelajaran berbasis teknologi ini tidak terlepas dari pentingnya pembelajaran berdiferensiasi yang merupakan salah satu strategi pembelajaran yang berorientasi kepada kebutuhan belajar siswa (Naibaho, 2023). Dalam pembelajaran, pengajar menyajikan materi dengan menekankan pada kemauan, minat, dan gaya belajar siswa (Meria & Neviyarni, 2022). Dengan memperhatikan minat dan bakat pada masing masing siswa, pembelajaran berdiferensiasi dianggap lebih menarik dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam pembelajaran (Astria & Kusuma, 2023). Hal ini dikarenakan proses belajar mengajar berorientasi pada minat dan gaya belajar siswa.

Pembelajaran berdiferensiasi yang berorientasi pada siswa perlu adanya integrasi teknologi yang sejalan dengan materi yang diajarkan. Salah satu bentuk teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk proses pembelajaran matematika adalah *Khan Academy Kids*. *Khan Academy Kids* adalah aplikasi pendidikan gratis untuk anak usia 2-8 tahun. *Khan Academy Kids* merupakan salah satu *platform* digital yang menyediakan berbagai *game* edukatif yang dapat membantu mengajarkan banyak mata pelajaran, termasuk membaca, mengenal huruf, bahasa, matematika, logika, dan ekspresi (Rahayu, 2021). Pembelajaran matematika di sekolah dasar masih tergolong rendah, karena guru masih menggunakan model pembelajaran konvensional, sehingga peserta didik tidak berperan aktif di kelas (Andani et al., 2021). Hal tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran yang digunakan tidak memenuhi dan kurang sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai dalam mata pelajaran matematika.

Pembelajaran matematika di era saat ini perlu dikembangkan sejalan dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat agar proses

pembelajaran lebih berorientasi pada siswa serta membantu siswa dalam memahami materi. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah mengembangkan pembelajaran matematika dengan muatan TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*). TPACK adalah kerangka kerja yang menggabungkan pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten dalam pembelajaran. TPACK dapat membantu guru merancang pembelajaran yang efektif dan efisien di era digital.

Hadirnya teknologi memerlukan seorang guru yang mahir atau kompeten dalam bidang teknologi agar mampu mengintegrasikan antara teknologi, pedagogi, dan konten pembelajaran. Teknologi yang berkembang, guru harus mengikuti kemajuan zaman dengan menggunakan teknologi dalam proses pembelajaran. Teknologi yang digunakan dalam menerangkan suatu materi pembelajaran kepada siswa dapat menjadikan siswa lebih memahami materi yang telah disampaikan serta juga mampu meningkatkan kemampuan matematis siswa (Syarifah et al., 2023). Kemampuan berpikir matematis adalah suatu usaha yang dimiliki

siswa dalam menunjukkan kebenaran suatu pernyataan, baik untuk menyanggah atau mendukung. Kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan seseorang dalam berpikir untuk menghubungkan pernyataan-pernyataan sampai menarik kesimpulan berdasarkan kebenaran yang ada (Hendana & Lestari, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis menjadi hal penting bagi siswa dan menjadi salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa.

Pelaksanaan pembelajaran Matematika hingga saat ini masih berkuat dengan hitungan angka-angka dan simbol-simbol dan belum memberikan pembelajaran yang bermakna bagi siswa dalam kehidupan sehari-hari, sehingga Matematika dianggap pelajaran yang sulit. Matematika bukan sekedar dapat menyelesaikan soal-soal pada materi pelajaran, namun pembelajaran Matematika adalah membentuk logika berpikir yang terjadi pada penyampaian materi saat proses pembelajaran (Wati et al., 2021). Berdasarkan permasalahan tersebut guru sebagai fasilitator dalam menyampaikan materi, memberi motivasi dan memberikan pengajaran

oleh siswa harus mampu menerapkan metode pembelajaran yang dapat menarik minat dan partisipasi aktif siswa. Oleh karena itu maka dibutuhkan bahan ajar yang dapat mengatasi permasalahan yang ada. Salah satu bahan ajar selain buku dapat digunakan untuk mendukung keberhasilan pembelajaran adalah modul ajar.

Modul ajar adalah sejumlah alat atau sarana media, metode, petunjuk, dan pedoman yang dirancang secara sistematis dan menarik (Samsul et al., 2022). Dalam modul ajar juga harus memuat tes diagnostik yang bersifat kognitif untuk mengukur kemampuan awal dan tes diagnostik yang bersifat non-kognitif untuk mengumpulkan data latar belakang dan karakteristik siswa (Nissa, 2022). Hal ini dilakukan agar guru dapat merancang proses pembelajaran dengan tepat dan sesuai dengan latar belakang, minat, bakat dan kebutuhan siswa.

Transformasi teknologi menuntut guru untuk tidak sekedar mengubah media ajarnya dari kertas dan papan tulis menjadi media digital saja, namun guru harus mampu membentuk karakter peserta didik yang mampu berkomunikasi, menggunakan teknologi, mandiri,

berpikiran kritis, dan juga berkolaborasi dengan orang lain (Ismail & Imawan, 2021). Hal ini ditunjukkan dengan hadirnya kurikulum Merdeka Belajar. Kurikulum Merdeka Belajar merupakan salah satu kebijakan baru Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia (Kemendikbud Ristek RI) yang ditujukan untuk mewujudkan proses pembelajaran yang inovatif dan mengikuti kebutuhan siswa (*student-centered*). Kurikulum ini dikembangkan dengan harapan dapat mencetak generasi milenial yang mampu memahami materi atau ilmu yang diajarkan oleh guru secara cepat, bukan hanya sekedar pandai untuk mengingat bahan ajar yang diberikan oleh guru. Siswa juga diharapkan mampu memanfaatkan teknologi dalam proses belajarnya (Indarta et al., 2022). Dengan hadirnya teknologi, siswa dapat sekaligus belajar dan meleak tentang perkembangan teknologi untuk bekal dimasa yang akan datang.

Meningkatnya penggunaan internet, telah menjadi salah satu contoh bahwa masyarakat saat ini baik diperkotaan maupun perdesaan telah memanfaatkan teknologi

sebagai kebutuhannya terutama dalam mencari sumber belajar (Indarta et al., 2022). Selain itu, pembelajaran abad ke-21 menegaskan pada indikator personalisasi, kolaborasi, komunikasi, serta produktifitas yang menjadi langkah penting dalam mengatasi tantangan global yang universal (Oktori et al., 2024). Berdasarkan uraian di atas, penerapan muatan TPACK dapat menjadi salah satu solusi yang relevan untuk mengatasi tantangan di era digital seperti saat ini dengan mengintegrasikan teknologi kedalam pembelajaran.

Pembelajaran Berdiferensiasi yang mengintegrasikan muatan TPACK memberikan peluang bagi siswa untuk lebih mengoptimalkan pemahaman konsep sekaligus meningkatkan kemampuan dalam penalaran matematis melalui pemanfaatan teknologi secara efektif. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk melakukan sebuah penelitian yang berjudul: "Pengembangan Modul Ajar Pembelajaran Matematika Berdiferensiasi Berbasis Khan Academy Kids Bermuatan TPACK untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Fase A SD. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan

terhadap pengembangan metode pembelajaran yang tidak hanya inovatif tetapi juga adaptif terhadap kebutuhan siswa, dengan memadukan pendekatan pedagogis, teknologi, dan konten yang relevan.

## **B. Metode Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan *Research and Development (R&D)*. *Research and Development (R&D)* ialah metode penelitian yang digunakan demi menciptakan produk tertentu serta menguji keefektifan produk. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas I SDN Sampangan 01 Semarang dengan jumlah 25 siswa. Dalam penelitian ini menggunakan prosedur penelitian pengembangan *Research and Development R&D* dengan model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu: (1) *Analysis*; (2) *Design*; (3) *Development*; (4) *Implementation*; (5) *Evaluation*.

Instrumen yang disusun pada penelitian ini terdiri dari instrumen validasi produk, kepraktisan dan keefektifan. Produk yang telah dibuat kemudian divalidasi dan dinilai oleh para ahli berdasarkan lembar penilaian. Validasi produk meliputi validasi komponen modul ajar,

validasi materi dan validasi bahasa. Selanjutnya, kepraktisan diukur berdasarkan penilaian praktik mengajar atau implementasi modul ajar dengan memberikan lembar penilaian kepada guru kelas. Terakhir, keefektifan dinilai untuk melihat apakah modul ajar mencapai tujuannya, menggunakan tes *pretest* dan *posttest* untuk mengukur peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.

### **C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan, ditemukan beberapa permasalahan dalam pembelajaran matematika di kelas. Secara umum, sebagian besar siswa sudah mampu mengenal angka dan melakukan perhitungan sederhana. Namun, terdapat beberapa kendala dalam proses pembelajaran yang menghambat pemahaman siswa terhadap konsep dasar matematika. Salah satu permasalahan utama adalah kebiasaan menulis angka yang kurang tepat, dimana hampir sebagian dari jumlah siswa memulai penulisan angka dari bawah ke atas. Hal ini disebabkan oleh kebiasaan yang dibawa sejak TK, sementara beberapa

siswa lainnya tidak memiliki pengalaman belajar di TK, sehingga mengalami kesulitan dalam menyesuaikan diri dengan standar penulisan angka yang benar. Selain itu, motivasi siswa dalam belajar matematika cenderung bergantung pada penggunaan media yang menarik. Siswa lebih antusias ketika guru menggunakan media gambar dalam pembelajaran, akan tetapi metode pembelajaran yang diterapkan saat ini masih terbatas pada metode dikte. Guru hanya mengandalkan LKS dan buku pegangan tanpa adanya rancangan pembelajaran yang terstruktur.

Pemahaman siswa terhadap konsep dasar matematika, terutama dalam materi bilangan 1-20, masih lemah. Hal ini disebabkan oleh kurangnya variasi metode mengajar serta minimnya penggunaan media pembelajaran yang dapat membantu siswa memahami konsep secara konkret. Guru jarang memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran, seperti platform pembelajaran relevan, video pembelajaran maupun game edukasi, dan lebih sering memberikan LKPD sebagai satu-satunya sumber latihan siswa.

Hasil studi ini menunjukkan bahwa perlu adanya inovasi dalam metode pembelajaran matematika. Oleh karena itu, inovasi dalam pengembangan Modul Ajar Matematika Berdiferensiasi Berbasis *Khan Academy Kids* terutama melalui penggunaan media berbasis game interaktif yang menarik dan sesuai dengan karakteristik siswa sangat diperlukan. Selain itu, guru juga membutuhkan kerangka dan model yang baru dalam merancang pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan pemahaman dan pentingnya konsep matematika.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan, peneliti memiliki dasar mengembangkan sebuah bahan ajar berupa modul ajar pembelajaran Matematika berdiferensiasi berbasis *Khan Academy Kids* bermuatan TPACK untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Dengan demikian, diharapkan modul ajar yang dikembangkan dapat menjadi solusi atas permasalahan yang peneliti temukan.

Modul ajar matematika ini dikembangkan dengan tujuan utama untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa fase A Sekolah Dasar melalui pendekatan

yang berdiferensiasi, memanfaatkan *platform Khan Academy Kids*, dan diintegrasikan dengan kerangka TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*). Pengembangan modul ini menggunakan model penelitian ADDIE dengan langkah-langkah penelitian 1) *Analysis* 2) *Design* 3) *Development* 4) *Implementation* 5) *Evaluation*.

Desain dan pengembangan produk didasarkan dengan menerapkan proses pembelajaran berdiferensiasi dan mengintegrasikan teknologi kedalam pembelajarannya. Modul yang dikembangkan menggunakan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*). Hasil produk berupa modul ajar yang telah selesai dibuat dan dikembangkan kemudian divalidasi untuk dinilai tingkat kelayakannya oleh para ahli, yaitu ahli media, ahli materi dan ahli bahasa. Revisi Produk dilakukan apabila setelah divalidasi terdapat kekurangan dan kelemahan. Peneliti melakukan perbaikan hasil revisi dan memvalidasi kembali ke validator hingga produk siap diujicobakan.

Terdapat 3 validator ahli yang terdiri dari dua dosen dan satu praktisi. Validasi dilakukan untuk menguji aspek modul ajar meliputi

komponen modul ajar, bahasa dan materi. Hasil validasi diperoleh nilai rata-rata sebesar 94,7%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa modul ajar memenuhi kriteria “sangat valid” pada setiap aspek yang divalidasikan terdapat pada Tabel 1.

**Tabel 1 Rekapitulasi Hasil Validasi**

No	Aspek	Skor rata-rata	Kriteria
1	Komponen modul ajar	90,5%	Sangat valid
2	Materi	94,3%	Sangat valid
3	Bahasa	99,3%	Sangat valid

Berdasarkan hasil validasi, disimpulkan bahwa modul ajar dinyatakan sangat valid dan dapat digunakan. Modul Ajar Pembelajaran Matematika Berdiferensiasi Berbasis *Khan Academy Kids* Bermuatan TPACK pada materi bilangan yang telah dinyatakan valid kemudian diimplementasikan dalam pembelajaran untuk mengetahui apakah modul ajar tersebut dapat meningkatkan penalaran matematis siswa dan memenuhi kriteria praktis untuk dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Uji coba dilaksanakan di SDN Sampangan 01 Semarang pada tanggal 11 Maret 2025, dengan subjek penelitian adalah siswa kelas I berjumlah 25 siswa. Praktik uji coba dilaksanakan pada jam pelajaran ke-empat dan ke-

lima setelah jam istirahat selesai sebanyak 2 JP. Langkah-langkah pembelajaran menggunakan metode PBL (*Problem Based Learning*) meliputi a) Mengorientasikan siswa pada masalah; b) Mengorganisasikan siswa untuk belajar; c) Membimbing penyelidikan; d) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya; e) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh implementasi Modul Ajar Pembelajaran Matematika Berdiferensiasi Berbasis *Khan Academy Kids* Bermuatan TPACK pada materi bilangan, maka dilakukan uji efektivitas modul ajar. Uji efektivitas modul ajar dilakukan dengan melaksanakan *pretest* dan *posttest* terhadap siswa. Data yang telah diperoleh selanjutnya diolah menggunakan *One-Group Pretest-Posttest Design* dengan mencari nilai *T-Test* dan *N-Gain*.

Uji *T-Test* bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh signifikan (perbedaan skor *pretest* dan *posttest*) suatu intervensi. Sementara *N-Gain* bertujuan untuk mengetahui besar pengaruh atau sumbangan efektivitas suatu intervensi. Nilai *T-Test* diperoleh

dengan Uji *Paired Sample T-Test*, karena data yang diperoleh merupakan data berpasangan. Sebagai syarat melakukan Uji *Paired Sample T-Test* peneliti harus melakukan uji normalitas. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Analisis uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2 Uji Normalitas**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PreTest	.143	25	.198	.925	25	.278
Post Test	.175	25	.047	.929	25	.085

Analisis uji normalitas menggunakan nilai Signifikansi pada *Shapiro Wilk*. Hal ini dikarenakan jumlah data penelitian kurang dari 30. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa nilai Signifikansi *Shapiro Wilk* pada *pretest* sebesar 0,278 dan *posttest* sebesar 0,085. Dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas adalah jika nilai Signifikansi > 0,05 maka data penelitian berdistribusi normal. Sementara jika nilai Signifikansi < 0,05 maka data penelitian tidak berdistribusi normal. Nilai Signifikansi *Shapiro Wilk* pada *pretest* sebesar 0,278 dan *posttest* sebesar 0,085 maka dapat ditarik kesimpulan bahwa data penelitian berdistribusi normal.

Selanjutnya peneliti melakukan analisis *Sample T-Test* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3 Analisis Sample T-Test**

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pretest	-	-	-	-	-	-	-	-	
Posttest	1.6000	.50000	.10000	1.80639	1.39361	16.000	24	.000	

Uji *Paired Sample T-Test* diketahui bahwa nilai *Sig.(2-tailed)* sebesar 0,000. Nilai 0,000 < 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara kemampuan penalaran matematis pada data *pretest* dan *posttest*. Hal ini ditunjukkan dari data *output* SPSS hasil ringkasan statistik deskriptif dari kedua data *pretest* dan *posttest* yang dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4 Paired Samples Statistics**

Pair		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
		Pretest	59.5625	16	10.31484
1	Posttest	82.2500	16	7.96241	1.99060

Analisis *Paired Samples Statistic* menunjukkan nilai rata-rata *pretest* sebesar 10,1600 dan rata-rata *posttest* sebesar 11,7600. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kenaikan nilai rata-rata siswa setelah adanya perlakuan. Untuk mengetahui besar pengaruh implementasi modul ajar pembelajaran Matematika berdiferensiasi berbasis *Khan Academy Kids* bermuatan TPACK

pada materi bilangan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, maka dilakukan uji efektifitas dengan mencari nilai *N-Gain*. Nilai *N-Gain* dapat dianalisis menggunakan SPSS melalui *Deskriptive Statistic*. Adapun hasil *Deskriptive Statistic* dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5 Descriptive Statistic N-Gain**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
N Gain	25	.17	1.00	.3725	.16337
Valid N (listwise)	25				

Tabel 5 *Descriptive Statistic N-Gain* menunjukkan hasil data statistik deskriptif Uji *N-Gain* dengan menggunakan SPSS diperoleh sebesar 0,3725. Ini menunjukkan bahwa implementasi modul ajar pembelajaran Matematika berdiferensiasi berbasis *Khan Academy Kids* bermuatan TPACK dikategorikan dalam kriteria sedang. Berdasarkan kategori tafsiran efektivitas nilai *N-Gain* menurut Hake (1999), dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul ajar pembelajaran Matematika berdiferensiasi berbasis *Khan Academy Kids* bermuatan TPACK pada materi bilangan efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa fase A SD. Untuk mengetahui kepraktisan modul ajar

pembelajaran Matematika berdiferensiasi berbasis *Khan Academy Kids* bermuatan TPACK pada materi pengenalan bilangan, maka dilakukan penilaian praktik mengajar oleh guru kelas. Guru kelas akan menilai melalui angket respon guru terhadap kepraktisan modul ajar yang telah diberikan. Adapun nilai kepraktisan modul ajar dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6 Indikator Kepraktisan Modul Ajar**

No	Indikator	Nilai
1	Keterampilan membuka pelajaran	3
2	Keterampilan menarik perhatian	3
3	Kedalaman dan keluasan materi	3
4	Kelengkapan materi (kebulatan konsep)	3
5	Kebenaran konsep/prosedur	3
6	Keterampilan menggunakan metode, model, dan pendekatan pembelajaran	3
7	Keterampilan mengembangkan variasi interaksi	3
8	Keterampilan mengelola kelas	3
9	Keterampilan memanfaatkan waktu	3
10	Keterampilan mengorganisasi sumber belajar atau bahan belajar	3
11	Kemampuan menggunakan teknologi informasi dalam pembelajaran	3
12	Keterampilan menggunakan media pembelajaran	3
13	Keterampilan pemanfaatan teknologi	

	informasi (IT) untuk KBM	
14	Volume dan intonasi suara	3
15	Penggunaan bahasa yang baik dan benar, lisan dan tulis (sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan)	3
16	Kemampuan mengembangkan cara berpikir tingkat tinggi (HOTS)	3
17	Kemampuan menggunakan analogi/metafor	3
18	Kemampuan penggunaan komunikasi non verbal (gestur)	3
19	Kemampuan menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan	3
20	Kesantunan berpakaian dan penampilan	3
21	Keterampilan melakukan penilaian proses	3
22	Keterampilan meningkatkan kemampuan bertanya	3
23	Keterampilan melakukan penilaian belajar	3
24	Keterampilan menutup pelajaran	3
	Total	72
	Nilai	75%
	Kriteria	Praktis

Nilai kepraktisan yang telah diperoleh dianalisis dengan perhitungan menggunakan rumus persamaan. Berdasarkan perhitungan kepraktisan modul ajar diperoleh nilai sebesar 75%. Maka Modul Ajar Pembelajaran Matematika Berdiferensiasi Berbasis *Khan*

*Academy Kids* Bermuatan TPACK pada materi bilangan untuk meningkatkan penalaran matematis dinyatakan praktis untuk dapat digunakan dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil validasi, uji efektivitas, dan uji kepraktisan, dapat ditarik kesimpulan bahwa Modul Ajar Pembelajaran Matematika Berdiferensiasi Berbasis *Khan Academy Kids* Bermuatan TPACK Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Fase A SD dinyatakan valid, efektif dan praktis untuk dapat digunakan dalam pembelajaran.

#### **D. Kesimpulan**

Kesimpulan dari penelitian dan pengembangan ini adalah modul ajar Matematika berdiferensiasi berbasis *Khan Academy Kids* bermuatan TPACK telah berhasil dikembangkan dan menunjukkan potensi yang signifikan untuk meningkatkan pembelajaran matematika di kelas I SDN Sampangan 01 Semarang. Modul ajar pembelajaran Matematika berbasis *Khan Academy Kids* bermuatan TPACK terbukti sangat valid menurut penilaian ahli dengan skor rata-rata 94,7% dan dinilai praktis dengan skor 75%. Uji efektivitas

menunjukkan adanya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang signifikan setelah penggunaan modul, dengan tingkat efektivitas dalam kategori cukup efektif pada perolehan *Score N-Gain* sebesar 0,3725. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa modul ajar yang dikembangkan terbukti valid, praktis, dan cukup efektif, sehingga layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa Fase A di SDN Sampangan 01 Semarang dan menjadi referensi guru dalam pembelajaran berdiferensiasi serta mengintegrasikan teknologi kedalam pembelajaran.

Beberapa saran yang dapat peneliti ajukan untuk berbagai pihak. Bagi para guru, khususnya di kelas I SDN Sampangan 01 Semarang, sangat direkomendasikan untuk mengimplementasikan modul yang telah terbukti valid, praktis, dan cukup efektif ini dalam pembelajaran pengenalan bilangan, sekaligus menggunakannya sebagai inspirasi dalam merancang bahan ajar yang inovatif dengan mengintegrasikan teknologi pada setiap pembelajaran, hal ini dilihat dari pesatnya teknologi yang berkembang dan menuntut guru

untuk bisa beradaptasi dengan penggunaan teknologi untuk pembelajaran. Penting bagi pihak sekolah untuk memberikan dukungan penuh, baik berupa penyediaan fasilitas yang memadai maupun melalui fasilitasi kegiatan pengembangan profesionalisme guru terkait integrasi teknologi dalam pembelajaran. Sementara itu, bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian ini lebih lanjut, misalnya dengan menguji modul pada sampel yang lebih luas atau sekolah yang berbeda, mengembangkan modul serupa untuk materi atau jenjang lain, melakukan studi komparatif dengan teknologi berbeda, serta berupaya menyempurnakan modul agar mencapai tingkat efektivitas yang lebih optimal.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Andani, M., Haki Pranata, O., & Hamdu, G. (2021). *Model Problem Based Learning pada Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar*. In *All rights reserved* (Vol. 8, Issue 2). <http://ejournal.upi.edu/index.php/pedadidaktika/index>
- Astria, R. T., & Kusuma, A. B. (2023). *Analisis Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Kemampuan*

- Berpikir Kreatif Matematis.*  
<https://doi.org/10.30605/proximal.v5i2.2647>
- Hasnida, S. S., Adrian, R., & Siagian, N. A. (2023). *Tranformasi Pendidikan Di Era Digital.* *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 2(1), 110–116.  
<https://doi.org/10.55606/jubpi.v2i1.2488>
- Hendana, I. P., & Lestari, K. E. (2024). *Pengaruh Kemampuan Penalaran Matematis Terhadap Kemampuan Pembuktian Matematis Siswa.* *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 1(1), 198–204.
- Indarta, Y., Jalinus, N., Waskito, W., Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. (2022). *Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21 dalam Perkembangan Era Society 5.0.* *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 3011–3024.  
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2589>
- Ismail, R., & Imawan, O. R. (2021). *Meningkatkan Penguasaan TPACK Guru di Papua Melalui Pelatihan Pembuatan Video Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19.*
- Meria, U. G., & Neviyarni. (2022). *Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika di Kurikulum Merdeka.* 3(3), 2022.  
<https://doi.org/10.46306/lb.v3i3>
- Naibaho, D. P. (2023). *Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Mampu Meningkatkan Pemahaman Belajar Peserta Didik.*
- Nissa, I. C. (2022). *Edukasi Integrasi HOTS Dalam Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Pada Guru SD Program PPG.* *Indonesian Journal Of Community Service*, 2.
- Oktori, A. R., Yulizah, Y., Amrillah, H. M. T., & Arif, M. (2024). *Kurikulum Merdeka: Paradigma Baru Inovasi Pembelajaran Abad 21 di Sekolah Dasar.* *Limas PGMI*, 05(02).  
[https://doi.org/10.19109/limas\\_pgmi.v5i2.23406](https://doi.org/10.19109/limas_pgmi.v5i2.23406)
- Purba, A., & Saragih, A. (2023). *The Role of Technology in Transforming Indonesian Language Education in the Digital Era.* *Alfitriana Purba; Alkausar Saragih AFoSJ-LAS*, 3(3), 43.  
<https://j-las.lemkomindo.org/index.php/AFoSJ-LAS/index>
- Rahayu, E. W. (2021). *Pemanfaatan Game Edukasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Siswa di MI YAPPI Balong Girisubo.*
- Rizki, A., Ilmi, M., Junaidi, A., Yusnanto, T., Kase, E. B. S., Safar, M., & Sari, M. N. (2024). *Belajar di Era Digital: Memahami Teknologi Pendidikan dan Sumber Belajar Online.* *Communnity Development Journal*, 5(1), 782–789.
- Samsul, N., Sdn, M., & Batu, P. (2022). *Peningkatan Ketrampilan Guru Dalam Penyusunan Modul Ajar Untuk Pembelajaran Kelas 1 SD Melalui Supervisi Akademik.* *Jurnal Pendidikan Taman Widya Humaniora (JPTWH)*, 1(1).  
<https://jurnal.widyahumaniora.org/>
-

Syarifah, Z. A., Yanuarto, W. N., & Purwokerto, U. M. (2023). *Eksplorasi Pembelajaran Matematika Berbasis Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)*. 6(2).  
<https://doi.org/10.30605/proximal.v5i2.2722>

Wati, D. N., Nindiawati, D., Subandowo, M., & Rusmawati, R. D. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar Matematika untuk Siswa Kelas V Sekolah Dasar*.