

## Pengaruh Pembelajaran Berbasis Teknologi pada Mata Pelajaran Matematika melalui Program Kampus Mengajar terhadap Peningkatan Literasi dan Numerasi Siswa SMP

<sup>1</sup>Jainuddin\*, <sup>2</sup>Ika Wahyu Anita, <sup>3</sup>Puji Nurfauziah

Universitas Bosowa<sup>1</sup>, Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Siliwangi<sup>2,3</sup>

\*jainuddin@universitasbosowa.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji pengaruh pembelajaran berbasis teknologi melalui Program Kampus Mengajar terhadap peningkatan literasi dan numerasi siswa SMP di daerah 3T. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan desain one group pretest-posttest, melibatkan 24 siswa kelas VII. Intervensi dilakukan selama 8 minggu menggunakan media digital seperti GeoGebra dan Quizizz, dengan data dikumpulkan melalui instrumen Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) yang telah divalidasi. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada kedua kompetensi: literasi (peningkatan rata-rata dengan efek sangat besar, Cohen's  $d = -34.089$ ) dan numerasi (efek lebih besar lagi, Cohen's  $d = -58.671$ ). Analisis statistik mengonfirmasi konsistensi peningkatan di semua level siswa, dengan standar deviasi rendah (0.612 untuk literasi; 0.359 untuk numerasi), menunjukkan dampak yang merata. Temuan ini memperkuat teori bahwa pendekatan berbasis teknologi, ketika dirancang dengan prinsip pedagogis yang tepat, dapat mentransformasi pembelajaran matematika. Simpulan penelitian menegaskan efektivitas media digital dalam meningkatkan literasi dan numerasi secara inklusif, khususnya di daerah terpencil. Harapannya, hasil ini dapat menjadi dasar pengembangan kebijakan pendidikan yang lebih adaptif terhadap teknologi, serta mendorong pelatihan guru dalam pemanfaatan alat digital secara optimal.

**Kata kunci:** teknologi, literasi matematika, numerasi, daerah 3T, media digital

### ABSTRACT

This study examines the effect of technology-based learning through the Kampus Mengajar Program on improving literacy and numeracy of junior high school students in the 3T area. The method used was an experiment with a one-group pretest-posttest design, involving 24 grade VII students. The intervention was carried out for 8 weeks using digital media such as GeoGebra and Quizizz, with data collected through a validated Minimum Competency Assessment (AKM) instrument. The results showed a significant increase in both competencies: literacy (average increase with a very large effect, Cohen's  $d = -34.089$ ) and numeracy (even greater effect, Cohen's  $d = -58.671$ ). Statistical analysis confirmed the consistency of the increase across all levels of students, with a low standard deviation (0.612 for literacy; 0.359 for numeracy), indicating an even impact. These findings strengthen the theory that technology-based approaches, when designed with the right pedagogical principles, can transform mathematics learning. The conclusion of the study confirms the effectiveness of digital media in improving literacy and numeracy inclusively, especially in remote areas. It is hoped that these results can be the basis for developing educational policies that are more adaptive to technology, as well as encouraging teacher training in optimal use of digital tools.

**Keywords:** technology, mathematical literacy, numeracy, 3T regions, digital media

## PENDAHULUAN

Kemampuan literasi dan numerasi merupakan keterampilan dasar yang esensial untuk mendukung keberhasilan siswa dalam dunia pendidikan, khususnya dalam mata pelajaran matematika. Literasi matematika melibatkan kemampuan individu dalam memahami, menginterpretasikan, dan menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari (Setyaningsih, 2023; Junaedi, 2024; Yulianto, 2024). Numerasi, di sisi lain, mengacu pada kemampuan seseorang dalam berpikir secara logis dan memecahkan masalah matematika (Faragher, 2023; Junaedi, 2023). Keduanya sangat penting untuk membangun pondasi yang kuat bagi perkembangan keterampilan akademik lainnya. Namun, berdasarkan hasil penelitian internasional seperti Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2018, skor rata-rata matematika siswa Indonesia hanya mencapai 379, jauh di bawah rata-rata Organisasi untuk Kerja Sama dan Pembangunan Ekonomi (OECD) yaitu 487 (OCED, 2019). Hasil serupa juga tercermin dalam data dari Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) yang menunjukkan posisi Indonesia di peringkat bawah dengan skor 395, berbanding dengan rata-rata internasional yang mencapai 500 (Mullis et al., 2016). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kualitas pembelajaran matematika di Indonesia masih menghadapi tantangan besar yang harus diatasi dengan pendekatan inovatif.

Salah satu cara untuk mengatasi tantangan ini adalah dengan mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran matematika (Maqoqa, 2023). Pembelajaran berbasis teknologi memiliki potensi besar untuk merevolusi cara siswa belajar matematika, dengan

menyediakan sumber daya yang lebih kaya, interaktif, dan menarik (Purohit et al., 2022). Teknologi memungkinkan siswa untuk mengakses materi ajar secara mandiri, melakukan eksplorasi konsep-konsep matematika melalui simulasi visual, serta memperoleh umpan balik secara langsung yang dapat mempercepat pemahaman. Dalam konteks pendidikan matematika, teknologi dapat memperkenalkan berbagai alat bantu, seperti perangkat lunak matematika dan aplikasi pembelajaran digital, yang mampu meningkatkan keterampilan numerasi dan literasi siswa secara signifikan (Andrade et al., 2023; Junaedi, 2022).

Literasi dan numerasi merupakan dua keterampilan dasar yang harus dikuasai oleh siswa untuk mempersiapkan mereka dalam menghadapi tantangan kehidupan di abad ke-21 (Junaedi, 2023). Kemampuan literasi matematika mencakup lebih dari sekadar menguasai konsep-konsep dasar matematika, tetapi juga kemampuan untuk mengaplikasikannya dalam situasi yang nyata dan untuk memecahkan masalah yang kompleks (Aufa & Manoy, 2022; Unayah, 2024; Fadilah, 2024). Numerasi, pada sisi lain, lebih menekankan pada kemampuan siswa untuk berpikir secara logis, kritis, serta memanfaatkan informasi yang ada untuk mengambil keputusan yang tepat (Goos & O'Sullivan, 2023). Keduanya saling terkait dan saling memperkuat, dan keduanya juga merupakan indikator penting dalam menentukan keberhasilan pembelajaran matematika (Kusuma & Retnawati, 2022). Data internasional menunjukkan bahwa meskipun ada upaya yang dilakukan untuk meningkatkan literasi dan numerasi, pencapaian siswa Indonesia masih tergolong rendah (Ismawati et al., 2023). Hal ini mengindikasikan perlunya

pendekatan baru dalam pengajaran yang lebih interaktif dan berbasis teknologi, untuk meningkatkan keduanya secara bersamaan.

Program Kampus Mengajar yang digagas oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia adalah salah satu langkah konkret yang dapat membantu meningkatkan kualitas pendidikan di daerah-daerah 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar) (Fani & Tranggono, 2023; Junaedi 2024). Dalam pembelajaran matematika, mahasiswa sebagai pengajar dapat memanfaatkan teknologi digital sederhana seperti laptop, smartphone, dan aplikasi pendidikan untuk memperkaya materi pembelajaran, memfasilitasi siswa dalam memahami konsep-konsep matematika secara lebih mudah dan menyenangkan (Savits'ka, 2023).

Integrasi teknologi dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi siswa, karena teknologi dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik (Washington, 2015). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pendidikan dapat mempengaruhi peningkatan kemampuan literasi dan numerasi, terutama jika digunakan secara efektif dan terintegrasi dalam kurikulum yang ada (Santos, 2023; Suyuti et al., 2023). Oleh karena itu, penting untuk mengkaji lebih dalam tentang bagaimana pembelajaran berbasis teknologi dapat mempengaruhi literasi dan numerasi siswa dalam konteks pendidikan matematika.

Penelitian ini akan dilakukan di daerah yang menjadi fokus Program Kampus Mengajar, yakni daerah-daerah 3T. Secara umum, kondisi pendidikan di daerah tersebut masih menghadapi berbagai tantangan, antara lain

keterbatasan sumber daya pendidikan, kurangnya pelatihan bagi guru, dan rendahnya pemahaman teknologi di kalangan siswa dan pengajar (Sole & Anggraeni, 2022). Meskipun ada upaya dari pemerintah untuk memperbaiki kualitas pendidikan di daerah ini, kesenjangan yang ada masih cukup lebar dibandingkan dengan daerah perkotaan. Idealnya, setiap siswa di Indonesia, termasuk mereka yang berada di daerah 3T, memiliki akses yang setara terhadap pembelajaran yang berkualitas, termasuk dalam hal penggunaan teknologi yang dapat meningkatkan keterampilan literasi dan numerasi mereka (Randjawali et al., 2022). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sejauh mana Program Kampus Mengajar dapat berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan literasi dan numerasi siswa melalui penggunaan teknologi.

Permasalahan utama yang dihadapi dalam penelitian ini adalah bagaimana mengukur dampak dari pembelajaran berbasis teknologi yang diterapkan melalui Program Kampus Mengajar terhadap peningkatan literasi dan numerasi siswa di daerah 3T. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengaruh langsung pembelajaran berbasis teknologi yang dilakukan oleh mahasiswa pengajar terhadap peningkatan literasi dan numerasi siswa di SMP.

Penelitian terdahulu mengenai pembelajaran berbasis teknologi dalam konteks pendidikan matematika menunjukkan bahwa integrasi teknologi dapat meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan pemecahan masalah, serta literasi dan numerasi siswa (Muhtadi et al., 2017; Wawan et al., 2018). Model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi, seperti penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif, pembelajaran berbasis video,

serta penggunaan simulasi, terbukti meningkatkan motivasi siswa untuk belajar serta meningkatkan hasil belajar mereka. Teori Konstruktivisme (Piaget, 1952) dan Teknologi Pendidikan (Anderson, 1983) menjadi dasar yang mendasari penelitian ini, yang menggarisbawahi pentingnya pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk aktif dalam membangun pengetahuan mereka melalui interaksi dengan teknologi. Meskipun begitu, masih ada kekurangan dalam literatur yang membahas secara mendalam bagaimana teknologi dapat diintegrasikan secara optimal dalam pembelajaran matematika di daerah 3T.

Gap penelitian yang ada adalah kurangnya studi yang mengkaji efektivitas Program Kampus Mengajar dalam konteks literasi dan numerasi matematika melalui pendekatan berbasis teknologi. Penelitian ini akan mengisi gap tersebut dengan memberikan bukti empiris mengenai pengaruh pembelajaran berbasis teknologi dalam meningkatkan literasi dan numerasi siswa, serta memberikan rekomendasi bagi pengembangan kebijakan pendidikan yang lebih inklusif dan berbasis teknologi.

*Novelty* penelitian ini terletak pada analisis yang dilakukan terhadap sinergi antara program pendidikan berbasis teknologi dengan partisipasi mahasiswa sebagai agen transformasi pendidikan. Selain itu, penelitian ini akan memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan metode pembelajaran berbasis teknologi yang lebih efektif di daerah 3T, yang dapat diadaptasi oleh sekolah-sekolah lain di seluruh Indonesia.

Penelitian ini penting dan mendesak dilakukan mengingat tantangan besar yang dihadapi oleh pendidikan matematika di Indonesia, terutama dalam hal literasi dan numerasi

siswa. Dengan meningkatnya peran teknologi dalam kehidupan sehari-hari, sangat penting bagi siswa untuk memiliki keterampilan literasi dan numerasi yang memadai agar dapat berkompetisi di tingkat global. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai pengaruh teknologi dalam pendidikan dan memberikan solusi yang relevan untuk meningkatkan kualitas pendidikan di daerah 3T.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pembelajaran berbasis teknologi melalui Program Kampus Mengajar terhadap peningkatan literasi dan numerasi siswa SMP. Pertanyaan penelitian yang diajukan dalam penelitian ini adalah: apakah pembelajaran berbasis teknologi pada mata pelajaran matematika melalui program kampus mengajar terhadap peningkatan literasi dan numerasi siswa SMP berpengaruh?

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan desain one group pretest-posttest untuk mengukur efektivitas pembelajaran berbasis digital terhadap literasi dan numerasi matematika. Desain ini dipilih karena sesuai untuk mengevaluasi intervensi pembelajaran dalam setting kelas nyata dimana kelompok kontrol sulit diimplementasikan. Kelompok eksperimen diberikan pretest sebelum intervensi dan posttest setelah intervensi selesai, dengan interval waktu 8 minggu antara kedua pengukuran.

Populasi penelitian mencakup seluruh 24 siswa kelas VII SMP Katolik Rantetayo. Teknik sampling jenuh diterapkan dengan melibatkan 24 siswa setelah mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi. Pemilihan sampel jenuh didasarkan pada karakteristik populasi yang homogen dan jumlah

terbatas, sehingga memungkinkan generalisasi hasil dalam konteks yang spesifik. Satu siswa dikeluarkan dari sampel karena tidak memenuhi kriteria partisipasi penuh selama penelitian.

Instrumen penelitian menggunakan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). Soal-soal untuk mengukur tiga level kompetensi: pemahaman konsep, aplikasi konsep, dan penalaran matematis. Instrumen ini telah melalui proses validasi oleh dua ahli pendidikan matematika dan uji coba terbatas pada 10 siswa, dengan hasil reliabilitas Alpha Cronbach sebesar 0,78 yang menunjukkan konsistensi internal yang memadai.

Prosedur penelitian diawali dengan pretest selama 60 menit untuk mengukur kemampuan awal siswa. Tahap intervensi dilaksanakan selama 8 pertemuan (@2 jam pelajaran) menggunakan berbagai media digital seperti GeoGebra untuk visualisasi geometri, Quizizz untuk evaluasi formatif, dan video pembelajaran interaktif. Posttest dilaksanakan dengan instrumen setara pretest untuk mengukur perkembangan kemampuan siswa setelah intervensi.

Analisis data dilakukan secara kuantitatif menggunakan statistik

Tabel 1. Gambaran Data Hasil Penelitian Pretest dan Posttes Literasi dan Numerasi Siswa Kelas VII

Descriptive Statistics								
	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance
Pretest Literasi	24	11	63	74	1645	68.54	3.323	11.042
PostTest Literasi	24	9	85	94	2146	89.42	2.918	8.514
Pretest Numerasi	24	9	64	73	1636	68.17	2.632	6.928
Posttest Numerasi	24	9	85	94	2141	89.21	2.587	6.694
Valid N (listwise)	24							

Analisis lebih lanjut menunjukkan beberapa temuan kunci: pertama, intervensi pembelajaran telah berhasil meningkatkan kemampuan siswa secara signifikan baik dalam literasi maupun numerasi dengan peningkatan mean sekitar 20 poin untuk kedua aspek. Kedua, hasil posttest yang

deskriptif untuk melihat kecenderungan peningkatan skor, uji paired sample t-test untuk menguji signifikansi perbedaan, dan perhitungan effect size Cohen's d untuk mengetahui besarnya pengaruh intervensi. Penelitian ini mematuhi prinsip etika penelitian pendidikan termasuk informed consent, kerahasiaan data, dan prinsip kesukarelaan partisipasi.

Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini antara lain tidak adanya kelompok kontrol yang dapat memperkuat validitas internal, durasi intervensi yang relatif singkat, serta generalisasi hasil yang terbatas pada populasi dengan karakteristik serupa. Namun demikian, penelitian ini memberikan kontribusi praktis dalam menguji efektivitas media digital untuk pembelajaran matematika di setting kelas nyata.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Hasil Deskriptif Pretest dan Posttest Literasi dan Numerasi Siswa

Setelah melakukan penelitian eksperimen dengan menggunakan media pembelajaran berbasis digital pada siswa kelas VII SMP Katolik Rantetayo, di dapat gambaran data sebagai berikut:

lebih homogen (ditunjukkan oleh standar deviasi dan variance yang lebih kecil) mengindikasikan bahwa intervensi ini efektif untuk berbagai tingkat kemampuan awal siswa. Ketiga, pola peningkatan yang konsisten antara literasi dan numerasi (dengan selisih peningkatan yang hampir sama)

menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang digunakan memberikan dampak yang seimbang terhadap kedua kompetensi dasar tersebut. Temuan ini memperkuat bukti empiris tentang efektivitas intervensi pembelajaran yang diterapkan dalam meningkatkan kompetensi dasar siswa secara signifikan dan merata.

2. Analisis Parametrik Pretest dan Posttest Literasi dan Numerasi Siswa

Tabel 2. Hubungan Pretes-Posttest Skor Literasi

		N	Correlation	Significance	
Pair	Pretest Literasi & PostTest Literasi			One-Sided p	Two-Sided p
1		24	.989	<.001	<.001

Signifikansi statistik yang sangat kuat ( $p < 0.001$ ) menegaskan bahwa

Tabel 3. Analisis Hipotesis Skor Kemampuan Literasi

		Paired Differences					t	df	Significance	
Pair	Pretest Literasi - PostTest Literasi	Mean	Std. Dev	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				One-Sided p	Two-Sided p
					Lower	Upper				
1		-20.875	.612	.125	-21.134	-20.616	-167.	23	<.001	<.001

Hasil uji *t* sampel berpasangan menunjukkan bahwa intervensi pembelajaran berpengaruh sangat signifikan terhadap kemampuan literasi siswa, dengan selisih rata-rata sebesar -20.875 poin (SD = 0.612) antara pretest dan posttest. Rendahnya standar error mean (0.125) dan standar deviasi perbedaan (0.612) mengindikasikan konsistensi pengaruh intervensi di

hubungan ini bersifat nyata dan bukan kebetulan, sekaligus mengkonfirmasi efektivitas intervensi dalam meningkatkan kompetensi literasi seluruh siswa secara merata tanpa mengubah hierarki kemampuan yang sudah ada sebelumnya, meskipun temuan ini juga menyiratkan bahwa kesenjangan antara siswa berprestasi tinggi dan rendah mungkin masih bertahan, sehingga membuka peluang untuk penelitian lanjutan tentang strategi diferensiasi yang dapat lebih memangkas kesenjangan tersebut sambil tetap mempertahankan efektivitas pembelajaran secara keseluruhan, sekaligus memperkuat validitas instrumen penelitian karena menunjukkan pola hasil yang sistematis dan dapat diprediksi.

seluruh sampel, di mana hampir semua siswa mengalami perubahan kemampuan dengan derajat yang seragam. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa intervensi tidak hanya berpengaruh signifikan, tetapi juga memberikan dampak yang konsisten dan merata pada seluruh peserta penelitian.

Tabel 4. Effect Size Literasi

		Cohen's d	Standardizer <sup>a</sup>	Point Estimate	95% Confidence Interval	
Pair	Pretest Literasi - PostTest Literasi				Lower	Upper
1		Hedges' correction	.612	-34.089	-43.868	-24.292
			.633	-32.963	-42.419	-23.490

Berdasarkan hasil analisis ukuran efek dengan menggunakan Cohen's d, diperoleh nilai effect size yang sangat besar sebesar -34.089 (95% CI [-43.868, -24.292]), yang dihitung dengan menggunakan standar deviasi sampel dari perbedaan mean (SD = 0.612) sebagai penyebut. Nilai Cohen's d yang sangat ekstrem ini menunjukkan bahwa intervensi pembelajaran memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap peningkatan kemampuan literasi siswa, di mana tanda negatif mengindikasikan bahwa nilai posttest secara konsisten lebih tinggi daripada pretest. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa intervensi pembelajaran yang diberikan tidak hanya berpengaruh secara statistik tetapi juga memiliki dampak praktis yang sangat besar dalam meningkatkan kemampuan literasi siswa.

a. Analisis Numerasi

Tabel 5. Hubungan Pretes-Posttest Skor Numerasi

Paired Samples Correlations					
Pair	N	Correlation	Significance		
			One-Sided p	Two-Sided p	
1 Pretest_Numerasi & Posttest_Numerasi	24	.991	<.001	<.001	

Hasil analisis korelasi sampel berpasangan antara nilai pretest dan posttest numerasi menunjukkan koefisien korelasi yang sangat tinggi sebesar 0.991 ( $p < 0.001$  untuk kedua

sisi), mengindikasikan adanya hubungan linier positif yang hampir sempurna antara kemampuan numerasi awal dan akhir siswa. Nilai korelasi yang mendekati +1 ini menunjukkan bahwa siswa yang memiliki skor pretest numerasi tinggi cenderung tetap unggul dalam posttest, sementara siswa dengan skor awal rendah juga tetap berada di posisi yang relatif sama meskipun seluruh siswa mengalami peningkatan skor absolut setelah intervensi pembelajaran. Tingkat signifikansi yang sangat kecil ( $p < 0.001$ ) memastikan bahwa hubungan ini bersifat nyata secara statistik dan bukan merupakan hasil kebetulan. Temuan ini menguatkan bukti bahwa intervensi pembelajaran yang diberikan berhasil meningkatkan kemampuan numerasi seluruh siswa secara konsisten, sementara tetap mempertahankan hierarki kemampuan yang sudah ada sebelumnya dalam kelompok. Korelasi yang sangat kuat ini juga menunjukkan keandalan (reliabilitas) instrumen pengukuran yang digunakan dalam penelitian, serta konsistensi respon siswa terhadap materi pembelajaran. Hasil analisis ini memberikan dukungan empiris bahwa peningkatan yang dicapai bersifat sistematis dan dapat diprediksi, dimana pola peningkatan kemampuan numerasi siswa mengikuti pola yang konsisten dari waktu ke waktu, sekaligus menegaskan efektivitas intervensi pembelajaran dalam meningkatkan kompetensi numerasi tanpa mengubah posisi relatif siswa dalam kelompok.

Tabel 6. Analisis Hipotesis Skor Kemampuan Numerasi

Paired Samples Test										
Pair	Pretest_Numerasi - Posttest_Numerasi	Paired Differences					t	df	Significance	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				One-Sided p	Two-Sided p
					Lower	Upper				
1		-21.042	.359	.073	-21.193	-20.890	-287.426	23	<.001	<.001

Hasil uji t sampel berpasangan menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan antara nilai pretest dan posttest numerasi dengan selisih rata-rata sebesar -21.042 poin ( $SD = 0.359$ ), di mana nilai posttest secara konsisten lebih tinggi dibandingkan pretest, sebagaimana terlihat dari interval kepercayaan 95% yang seluruhnya bernilai negatif. Standar error mean yang sangat kecil (0.073) dan standar deviasi perbedaan yang rendah (0.359) mengindikasikan konsistensi yang tinggi dalam peningkatan kemampuan numerasi antar siswa, di mana hampir semua peserta penelitian mengalami kemajuan dengan besaran yang relatif seragam. Nilai t yang sangat besar (tidak tercantum secara eksplisit namun dapat diprediksi sangat tinggi berdasarkan effect size sebelumnya) dengan derajat kebebasan (df) tertentu dan tingkat signifikansi yang jauh di bawah 0.001

(berdasarkan notasi "Significance") semakin memperkuat kesimpulan bahwa intervensi pembelajaran memberikan dampak peningkatan yang sangat signifikan terhadap kemampuan numerasi siswa. Hasil ini konsisten dengan temuan sebelumnya tentang korelasi yang hampir sempurna antara pretest dan posttest, sekaligus menegaskan bahwa meskipun hierarki kemampuan siswa relatif tetap, terjadi peningkatan absolut yang sangat nyata dan merata pada seluruh sampel penelitian. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa intervensi yang diberikan tidak hanya efektif dalam meningkatkan kemampuan numerasi secara keseluruhan tetapi juga menghasilkan dampak yang konsisten di seluruh peserta penelitian, yang ditunjukkan oleh kecilnya variasi dalam peningkatan skor antar individu.

Tabel 7. Effect Size Numerasi

Paired Samples Effect Sizes				Standardizer <sup>a</sup>	Point Estimate	95% Confidence Interval	
Pair	Pretest Nume rasi	Cohen's d - Hedges' correction				Lower	Upper
1	Posttest Num erasi		.359		-58.671	-75.493	-41.820
			.371		-56.733	-72.999	-40.439

a. The denominator used in estimating the effect sizes.

Cohen's d uses the sample standard deviation of the mean difference.

Hedges' correction uses the sample standard deviation of the mean difference, plus a correction factor.

Standar deviasi perbedaan yang sangat kecil (0.359) berkontribusi pada besarnya nilai Cohen's d, sekaligus mencerminkan konsistensi yang hampir sempurna dari dampak intervensi di seluruh sampel penelitian, di mana hampir semua siswa mengalami peningkatan kemampuan numerasi dengan magnitudo yang sangat seragam. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa intervensi pembelajaran yang diberikan tidak hanya berpengaruh secara statistik tetapi juga memiliki dampak transformasional yang sangat

kuat dalam meningkatkan kompetensi numerasi siswa, yang ditunjukkan oleh besarnya efek yang jauh melampaui standar efek besar dalam penelitian pendidikan, serta konsistensi dampak yang terlihat pada seluruh partisipan penelitian.

## B. Pembahasan

### 1. Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Digital terhadap Kemampuan Literasi Siswa

Media pembelajaran berbasis digital telah membuktikan efektivitasnya

dalam meningkatkan kemampuan literasi siswa secara signifikan, dengan peningkatan rata-rata skor mencapai 20.875 poin ( $p < 0.001$ ). Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran tidak hanya bersifat tambahan, melainkan menjadi faktor kunci dalam transformasi kemampuan literasi. Analisis statistik yang ketat mengungkap bahwa peningkatan ini bersifat konsisten dan signifikan secara ilmiah, membuktikan dampak nyata dari intervensi digital terhadap hasil belajar siswa.

Penelitian Tare et al. (2022) memberikan dukungan kuat terhadap temuan ini, dengan menunjukkan bagaimana fitur interaktif dalam platform digital mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran literasi. Fitur seperti umpan balik instan memungkinkan siswa segera mengetahui kesalahan dan memperbaikinya, sementara personalisasi konten memastikan materi disesuaikan dengan tingkat kemampuan masing-masing individu.

Keunggulan utama media digital terletak pada kemampuannya menyajikan materi teks yang diperkaya dengan berbagai elemen multimedia (Junquer & Cortez, 2022). Namun, Jones (2022) memberikan perspektif kritis dengan menyatakan bahwa efektivitas media digital sangat bergantung pada motivasi intrinsik siswa. Argumen ini menyoroti potensi kesenjangan digital, di mana siswa dengan kemampuan awal rendah atau motivasi belajar yang kurang mungkin tidak mendapatkan manfaat yang sama besarnya. Kekhawatiran ini didasarkan pada observasi bahwa teknologi cenderung lebih menguntungkan siswa yang sudah memiliki dasar literasi yang cukup dan kemauan belajar yang tinggi.

Meskipun demikian, hasil penelitian kami memberikan bukti yang

bertolak belakang dengan kekhawatiran tersebut. Standar deviasi yang rendah (0.612) menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan literasi terjadi secara merata di semua level siswa, termasuk mereka yang memiliki kemampuan awal rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa ketika dirancang dengan baik, media pembelajaran digital dapat menjadi alat yang inklusif dan efektif untuk semua siswa, terlepas dari perbedaan kemampuan awal atau tingkat motivasi mereka.

## **2. Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Digital terhadap Kemampuan Numerasi Siswa**

Pengaruh media pembelajaran berbasis digital terhadap kemampuan numerasi siswa menunjukkan hasil yang sangat signifikan, dengan peningkatan rata-rata mencapai 21.042 poin dan effect size Cohen's  $d$  yang sangat besar (-58.671). Temuan ini mengindikasikan bahwa intervensi digital tidak hanya meningkatkan kemampuan numerasi secara statistik, tetapi juga membawa dampak transformasional dalam pembelajaran matematika. Besarnya effect size yang jauh melebihi standar penelitian pendidikan menunjukkan bahwa media digital mampu menghasilkan perubahan yang mendalam dan berkelanjutan dalam pemahaman konsep numerasi siswa.

Penelitian Ziatdinov & Valles (2022) memperkuat temuan ini dengan menunjukkan bahwa software matematika interaktif seperti GeoGebra memberikan keunggulan dalam memvisualisasikan konsep-konsep abstrak matematika. Kemampuan visualisasi ini membantu siswa memahami hubungan antara konsep teoritis dengan aplikasi praktis, sehingga meningkatkan retensi materi dalam jangka panjang. Pendekatan interaktif ini juga memungkinkan siswa untuk

mengeksplorasi konsep matematika secara mandiri, mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam dibandingkan metode pembelajaran konvensional.

Aplikasi berbasis game seperti Prodigy Math Myers et al. (2023) telah membuktikan efektivitasnya dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan kemampuan pemecahan masalah matematika. Elemen gamifikasi seperti sistem reward, level kesulitan yang bertahap, dan kompetisi sehat menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan imersif. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan motivasi belajar, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan strategis yang esensial dalam menyelesaikan masalah matematika yang kompleks.

Namun, Gondwe et al. (2021) memberikan catatan kritis mengenai potensi keterbatasan penggunaan media digital dalam pembelajaran numerasi. Mereka memperingatkan bahwa penggunaan teknologi tanpa pendekatan pedagogis yang tepat dapat menyebabkan pemahaman konseptual yang dangkal, terutama untuk topik matematika yang membutuhkan penalaran mendalam.

Meskipun demikian, hasil penelitian kami menunjukkan bahwa ketika dirancang dengan baik, media pembelajaran digital dapat memberikan dampak yang konsisten dan merata pada semua siswa, sebagaimana tercermin dari standar deviasi yang sangat rendah (0.359). Temuan ini menegaskan bahwa dengan integrasi yang tepat antara teknologi dan strategi pembelajaran berbasis bukti, media digital mampu menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan kemampuan numerasi secara komprehensif. Implementasi yang terencana dengan mempertimbangkan aspek pedagogis dapat meminimalkan

potensi keterbatasan yang diungkapkan oleh para kritikus.

## SIMPULAN

Analisis statistik mengonfirmasi konsistensi peningkatan di semua level siswa, dengan standar deviasi rendah (0.612 untuk literasi; 0.359 untuk numerasi), menunjukkan dampak yang merata. Temuan ini memperkuat teori bahwa pendekatan berbasis teknologi, ketika dirancang dengan prinsip pedagogis yang tepat, dapat mentransformasi pembelajaran matematika. Simpulan penelitian menegaskan efektivitas media digital dalam meningkatkan literasi dan numerasi secara inklusif, khususnya di daerah terpencil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adeilton de Oliveira Andrade, E., Pessoa da Silva, I., & Oneide Meneses Pina, M. (2023). DIGITAL TECHNOLOGIES IN MATHEMATICS EDUCATION. *Journal of Interdisciplinary Debates*, 4(01), 97–122.  
<https://doi.org/10.51249/jid.v4i0.1.1255>
- Anderson, J. R. (1983). A spreading activation theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22(3).  
[https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(83\)90201-3](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(83)90201-3)
- Aufa, N., & Manoy, J. T. (2022). Student's Mathematical Literacy in Solving Asesmen Kompetensi Minimum Question in terms of Gender. *MATHEdunesa*, 11(1).  
<https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n1.p219-229>
- Fani, M., & Tranggono, D. (2023). Eksistensi Program Kampus Mengajar Angkatan 4 dalam Meningkatkan Literasi dan

- Numerasi di SDN Karang Nangkah 1. *Jurnal Pengabdian Nasional (JPN) Indonesia*, 4(1). <https://doi.org/10.35870/jpni.v4i1.127>
- Fadilah, S., Junaedi, Y., & Umami, M. R. (2024). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Literasi Matematis pada Materi Peluang ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Limit Multidisiplin*, 1(2), 70-78.
- Faragher, R. M. (2023). Numeracy. In *A Practical Guide to Educating Learners with Down Syndrome* (pp. 202–215). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429262739-21>
- Gondwe, G., Rowe, E., & Some, E. (2021). Does Numeracy in Digital Journalism Increase Story Believability? : Experiments Comparing Audience Perceptions from the US, Zambia, Tanzania. *Journal of Digital Social Research*, 3(2). <https://doi.org/10.33621/jdsr.v3i2.73>
- Goos, M., & O’Sullivan, K. (2023). The Evolution and Uptake of Numeracy and Mathematical Literacy as Drivers for Curriculum Reform. In *New ICMI Study Series: Vol. Part F776*. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-13548-4\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-031-13548-4_21)
- Ismawati, E., Hersulastuti, Amertawengrum, I. P., & Anindita, K. A. (2023). Portrait of Education in Indonesia: Learning from PISA Results 2015 to Present. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(1). <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.1.18>
- Jones, R. H. (2022). Commentary: Critical Digital Literacies as Action, Affinity, and Affect. In *TESOL Quarterly* (Vol. 56, Issue 3). <https://doi.org/10.1002/tesq.3153>
- Junaedi, Y., Maryam, S., & Lutfi, M. K. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa SMP Pada Pembelajaran Daring. *Journal of Mathematics Education and Learning*, 2(1), 49-56.
- Junaedi, Y., Anwar, S., & Hilmi, Y. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Digital Augmented Reality berbasis Ethno-RME Kebudayaan Suku Baduy dalam Optimasi Kemampuan Literasi Matematis Siswa. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 17(2), 140-149.
- Junaedi, Y., & Yulianto, D. (2023, December). Profil Kemampuan Awal Literasi Matematis melalui Pretest Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) Program Kampus Mengajar Angkatan 5. In *NCOINS: National Conference Of Islamic Natural Science* (Vol. 3, pp. 369-374).
- Junaedi, Y., Yulianto, D., Anwar, S., & Umami, M. R. (2023). Analisis Hasil Akhir Kemampuan Numerasi Melalui Asesmen Kompetensi Minimum (Akm) Program Kampus Mengajar Angkatan 5. *GeoMath*, 4(1), 11-18.
- Junaedi, Y., & Yulianto, D. (2024, April). Analisis Kemampuan Numerasi Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal AKM Program Kampus Mengajar Angkatan 6. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*

- FKIP Universitas Lampung (pp. 602-610).
- Junquer, Á., & Cortez, E. (2022). DO TEXTO AO DIGITAL: MÚLTIPLAS LEITURAS. *Linha Mestra*, 8(25). <https://doi.org/10.34112/1980-9026a2014n25p32-40>
- Kusuma, A. B., & Retnawati, H. (2022). Factors Influencing Mathematics Learning: Path Analysis. *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 11(2). <https://doi.org/10.24235/eduma.v11i2.10514>
- Maqoqa, T. (2023). Exploring the effects of technology integration in the learning and teaching of mathematics. *International Journal of Research in Business and Social Science* (2147- 4478), 12(2). <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v12i2.2386>
- Muhtadi, D., Sukirwan, Warsito, & Prahmana, R. C. I. (2017). Sundanese ethnomathematics: Mathematical activities in estimating, measuring, and making patterns. *Journal on Mathematics Education*, 8(2), 185 – 198. <https://doi.org/10.22342/jme.8.2.4055.185-198>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hopper, M. (2016). Timss 2015 International Results in Mathematics. *TIMSS & PIRLS International Study Center*.
- Myers, J. A., Hughes, E. M., Witzel, B. S., Anderson, R. D., & Owens, J. (2023). A Meta-Analysis of Mathematical Interventions for Increasing the Word Problem Solving Performance of Upper Elementary and Secondary Students with Mathematics Difficulties. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 16(1). <https://doi.org/10.1080/19345747.2022.2080131>
- OCED. (2019). PISA 2018 Result Combined Executive Summaries. In *OCED 2019: Vols. I, II, III*.
- Piaget, J. (1952). The origins of intelligence in children New York. In *International Universities Press*.
- Purohit, M., Kumar, V., Solanki, V. K., & Kumar, V. (2022). Integrating Mathematics Education with Technology. *World Journal of English Language*, 12(3). <https://doi.org/10.5430/wjel.v12n3p25>
- Randjawali, E., Lalupanda, E. M., Enda, R. R. H., Bano, V. O., Nggaba, M. E., Pakereng, Y. M., Kaka, A., & Lulu, V. S. L. (2022). Evaluation of the Implementation of the Ideal Online Learning System in Frontier, Outermost, and Disadvantaged Regions (3T). *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 8(3). <https://doi.org/10.33394/jk.v8i3.5578>
- Santos, R. A. H. (2023). Rethinking Technology Literacy for Effective Technology Integration of Secondary Teachers. *The Southeast Asian Conference on Education 2023: Official Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.22492/issn.2435-5240.2023.60>
- Savits'ka, L. (2023). THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN MATHEMATICS AND HIGHER MATHEMATICS

- CLASSES IN VOCATIONAL PRE-HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS. *Sj-Economics Scientific Journal*, 48(1). <https://doi.org/10.58246/sj-economics.v48i1.623>
- Setyaningsih, N., & Azizah, L. N. (2023). LITERASI MATEMATIKA SISWA SMP DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5738>
- Sole, F. B., & Anggraeni, D. M. (2022). Implementation of E-Learning Course and the Impact for Technology Literacy of Teacher in 3T Area. *AIP Conference Proceedings*, 2468. <https://doi.org/10.1063/5.0116026>
- Suyuti, S., Ekasari Wahyuningrum, P. M., Jamil, M. A., Nawawi, M. L., Aditia, D., & Ayu Lia Rusmayani, N. G. (2023). Analisis Efektivitas Penggunaan Teknologi dalam Pendidikan Terhadap Peningkatan Hasil Belajar. *Journal on Education*, 6(1). <https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.2908>
- Tare, M., Shell, A. R., & Jackson, S. R. (2022). Student engagement with evidence-based supports for literacy on a digital platform. *Journal of Research on Technology in Education*, 54(2). <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1821412>
- Unayah, U., Junaedi, Y., & Yulianto, D. (2024). Profil Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMA Ditinjau dari Resiliensi Matematis dan Gender. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 17(2), 118-127.
- Washington, C. (2015). Virtual Learning Ecosystems: A Proposed Framework for Integrating Educational Games, E-Learning Methods, and Virtual Community Platforms. *Online Submission*.
- Wawan, W., Marsigit, M., Fitri Ningsih, E., Widyawati, S., Kusumaningtyas, W., Mahmudi, M., Suhono, S., Mukhlisin, A., Ganda Putra, F., & Setiawan, A. (2018). Technology-Integrated Collaborative Learning: Convenient Alternative in Developing the Problem Solving Capability and Positive Attitude towards Mathematics. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(3.2). <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.2.18739>
- Yulianto, D., Umami, M. R., Junaedi, Y., & Anwar, S. (2024). Analisis Literasi Matematis Siswa SMP di Kabupaten Lebak-Banten: Studi Kasus Soal Tipe PISA dengan Memperhatikan Faktor Akreditasi, Status Sekolah, Tingkat Kemampuan, dan Jenis Kelamin. *PAKAR Pendidikan*, 22(1), 203-232.
- Ziatdinov, R., & Valles, J. R. (2022). Synthesis of Modeling, Visualization, and Programming in GeoGebra as an Effective Approach for Teaching and Learning STEM Topics. In *Mathematics* (Vol. 10, Issue 3). <https://doi.org/10.3390/math1003039>