

Kemampuan Numerasi Siswa Sekolah Menengah Pada Pembelajaran Berbasis TIK: *Systematic Literature Review*

Hazel Salsabila Santoso¹, Alifia Sri Agustin², Sugiman³, Arief Agoestanto⁴, Adi Nur Cahyono⁵

¹²³⁴⁵Magister Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Semarang,
hazels2@student.unnes.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman komprehensif mengenai kontribusi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajaran matematika terhadap pengembangan kemampuan numerasi siswa sekolah menengah. Secara khusus, kajian ini berupaya mengidentifikasi model pembelajaran berbasis TIK yang paling sering digunakan, menganalisis pengaruh integrasi TIK terhadap kemampuan numerasi, serta memetakan profil kemampuan numerasi siswa dalam konteks pembelajaran digital. Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengikuti tahapan *planning, conducting, dan reporting*. Proses penyaringan dilakukan terhadap 503 artikel yang diperoleh melalui Google Scholar dan database relevan lainnya, kemudian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi-eksklusi hingga diperoleh 10 artikel yang memenuhi standar kualitas untuk dianalisis. Hasil telaah menunjukkan bahwa model *Problem-Based Learning* (PBL) merupakan pendekatan pedagogis yang paling dominan diintegrasikan dengan TIK, diikuti oleh *Blended Learning* dan *Project-Based Learning*. Integrasi TIK terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar, partisipasi siswa, serta memfasilitasi representasi visual dan umpan balik adaptif yang memperkuat pemahaman numerik. Profil kemampuan numerasi siswa secara umum berada pada kategori sedang, namun menunjukkan peningkatan signifikan setelah intervensi berbasis TIK, terutama pada aspek konseptual dan interpretasi data, meskipun penalaran kritis masih menjadi tantangan. Disimpulkan bahwa efektivitas TIK tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan perangkat, tetapi oleh kualitas integrasi pedagogis dan peran guru sebagai fasilitator teknologi.

Kata Kunci: *Pembelajaran Berbasis TIK, Kemampuan Numerasi, Systematic Literature Review, PBL, Sekolah Menengah.*

Abstract

This study aims to gain a comprehensive understanding of the contribution of Information and Communication Technology (ICT) in mathematics learning toward developing secondary school students' numeracy skills. Specifically, this review seeks to identify the most frequently used ICT-based learning models, analyze the impact of ICT integration on numeracy skills, and map students' numeracy profiles within a digital learning context. This study employed a Systematic Literature Review (SLR) methodology following the planning, conducting, and reporting stages. A screening process was conducted on 503 articles retrieved from Google Scholar and other relevant databases, which were then filtered based on inclusion and exclusion criteria to yield 10 high-quality articles for analysis. The findings reveal that the Problem-Based Learning (PBL) model is the most dominant pedagogical approach integrated with ICT, followed by Blended Learning and Project-Based Learning. ICT integration is proven to enhance learning motivation and student participation while facilitating visual representations and adaptive feedback that reinforce numerical understanding. Overall, students' numeracy skills fall into the moderate category; however, they demonstrate a significant improvement following ICT-based interventions, particularly in conceptual understanding and data interpretation, although critical reasoning remains a challenge. In conclusion, the effectiveness of ICT is determined not only by device availability but also by the quality of pedagogical integration and the teacher's role as a technological facilitator.

Keywords: *ICT-Based Learning, Numeracy Skills, Systematic Literature Review, Problem-Based Learning (PBL), Secondary School.*

Corresponding Author:

Hazel Salsabila Santoso

Universitas Negeri Semarang, hazels2@students.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Matematika merupakan disiplin ilmu fundamental yang menjadi fondasi utama bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pemahaman yang mendalam terhadap konsep-konsep matematika membentuk cara berpikir logis, sistematis, dan kritis yang diperlukan dalam pemecahan masalah kompleks. Keterampilan ini menjadi bekal esensial dalam menghadapi tantangan abad ke-21, terutama pada bidang Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika (STEM) (Borovik et al., 2022). Posisi strategis matematika dalam kurikulum sekolah menengah menegaskan perannya dalam membangun generasi yang adaptif terhadap perkembangan global berbasis data dan teknologi.

Kondisi empiris menunjukkan bahwa kemampuan matematis siswa di Indonesia masih menghadapi tantangan yang signifikan. Hasil asesmen internasional Programme for International Student Assessment (PISA), diantaranya menilai kemampuan literasi matematika. Literasi matematika yang dimaksud adalah penerapan pengetahuan matematika dalam konteks kehidupan nyata yang beririsan dengan konsep numerasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa capaian siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata global. Laporan PISA tahun 2022 mencatat skor matematika Indonesia sebesar 366 poin, jauh di bawah rata-rata OECD yang mencapai 472 poin (OECD, 2024). Fakta ini menunjukkan perlunya peningkatan mendasar dalam pembelajaran matematika di sekolah menengah, khususnya dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kemampuan numerasi yang relevan dengan kebutuhan abad digital.

Kemampuan numerasi dalam penelitian ini merujuk pada kemampuan memahami, menafsirkan, dan menggunakan konsep matematis dalam kehidupan nyata, sebagaimana diukur dalam kerangka literasi matematika PISA. Berdasarkan hal tersebut, fokus kajian ini diarahkan pada pengembangan kemampuan numerasi siswa melalui integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika.

Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) membuka peluang strategis untuk merevitalisasi pembelajaran matematika di sekolah menengah. Integrasi TIK memungkinkan penyajian konsep yang abstrak menjadi lebih konkret melalui visualisasi interaktif, simulasi dinamis, dan lingkungan belajar digital yang adaptif. Penelitian Chan et al. (2014) menunjukkan bahwa penggunaan perangkat lunak geometri dinamis dan media interaktif berbasis web dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman konseptual siswa. Hasil penelitian pada konteks global juga menunjukkan dampak positif penggunaan TIK terhadap prestasi matematika siswa. Studi di Nigeria oleh Ibok et al. (2023) menemukan bahwa pemanfaatan media digital dalam pembelajaran matematika meningkatkan hasil belajar secara signifikan. Penelitian di Makurdi Metropolis, Nigeria, menunjukkan efek positif serupa, khususnya dalam memperkuat pemahaman konsep dan efisiensi pembelajaran melalui ICT (Musa et al., 2022). Penelitian di Indonesia oleh Risma (2024) memperlihatkan bahwa pembelajaran

matematika berbasis TIK mampu menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan numerasi siswa sekolah menengah pertama.

Kemampuan numerasi yang mencakup interpretasi data kuantitatif, penalaran proporsional, serta pengambilan keputusan berbasis bukti matematis, menjadi kompetensi utama yang harus dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Hasil penelitian Kartikasari et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan materi ajar interaktif berperan penting dalam peningkatan kemampuan numerasi di berbagai jenjang pendidikan. Kajian Asani et al. (2022) juga memperlihatkan bahwa penerapan model Problem-Based Learning (PBL) dapat meningkatkan literasi numerasi siswa secara signifikan. Temuan empiris tersebut memperkuat urgensi inovasi pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan kemampuan numerasi.

Meskipun berbagai penelitian telah menelaah efektivitas TIK dalam pembelajaran matematika, kajian yang secara khusus memetakan bagaimana integrasi TIK berkontribusi terhadap pengembangan kemampuan numerasi siswa sekolah menengah masih terbatas dan belum disintesis secara sistematis. Sebagian besar penelitian bersifat terpisah, berfokus pada aspek teknologi atau model pembelajaran tertentu tanpa menghubungkan secara komprehensif dengan capaian numerasi. Berdasarkan hal tersebut diperlukan tinjauan sistematis terhadap literatur untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai praktik, kecenderungan, dan hasil penelitian terkait topik tersebut.

Tinjauan sistematis literatur (Systematic Literature Review atau SLR) ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman komprehensif mengenai praktik pembelajaran matematika berbasis TIK serta kontribusinya terhadap pengembangan kemampuan numerasi siswa sekolah menengah. Secara khusus, kajian ini difokuskan untuk menjawab tiga pertanyaan utama: (1) model pembelajaran apa saja yang paling sering diintegrasikan dengan TIK dalam pembelajaran matematika di sekolah menengah? (2) bagaimana penggunaan TIK dalam pembelajaran matematika berkontribusi terhadap kemampuan numerasi siswa sekolah menengah? dan (3) seperti apa profil kemampuan numerasi siswa dalam konteks pembelajaran berbasis TIK sebagaimana ditunjukkan oleh literatur?

Sejalan dengan pertanyaan tersebut, kajian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi dan memetakan model-model pembelajaran yang diintegrasikan dengan TIK dalam pembelajaran matematika di sekolah menengah, (2) menganalisis kontribusi atau pengaruh integrasi TIK terhadap kemampuan numerasi siswa, dan (3) menyajikan gambaran komprehensif mengenai profil kemampuan numerasi siswa sekolah menengah dalam konteks pembelajaran berbasis TIK berdasarkan bukti empiris dari berbagai penelitian terdahulu.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis hasil-hasil penelitian yang relevan dengan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajaran matematika serta dampaknya terhadap kemampuan numerasi siswa sekolah menengah. SLR dipilih karena mampu menyajikan sintesis komprehensif dari studi primer secara sistematis dan terstruktur, serta meminimalkan bias dalam proses pengumpulan dan analisis data (Kitchenham, 2004; Oxman et al. dalam Hadi et al., 2020). Prosedur SLR dalam penelitian ini mengikuti tahapan yang meliputi perencanaan (planning), pelaksanaan (conducting), dan pelaporan (reporting).

2.1. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan merupakan tahap awal yang sangat penting dalam pelaksanaan metode Systematic Literature Review (SLR). Penyusunan pertanyaan penelitian atau Research Question (RQ) pada tahap ini menjadi landasan utama agar proses telaah literatur berjalan terarah sesuai dengan fokus penelitian. Pertanyaan penelitian disusun berdasarkan topik yang akan dikaji, hal ini bertujuan mempermudah proses pencarian literatur serta memastikan kajian dilakukan secara mendalam dan relevan dengan tujuan penelitian (Kurniawan dan Agoestanto, 2023). Menurut Wahono (2015), perumusan RQ yang baik dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan PICOC, yang terdiri atas lima komponen utama, yaitu Population, Intervention, Comparison, Outcomes, dan Context. Kriteria PICOC yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1.Kriteria PICOC	
Kriteria	Keterangan
<i>Population</i>	Siswa sekolah menengah (SMP dan SMA)
<i>Intervention</i>	Model Pembelajaran Berbasis TIK
<i>Comparison</i>	-
<i>Outcomes</i>	Kemampuan Numerasi

Research Question (RQ) pada penelitian ini yang telah disesuaikan berdasarkan PICOC tersaji pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2.Pertanyaan Penelitian	
Pertanyaan Penelitian	
RQ1	Apa saja model pembelajaran yang sering digunakan pada pembelajaran matematika berbasis TIK di jenjang sekolah menengah?
RQ2	Bagaimana penggunaan TIK dalam pembelajaran matematika berkontribusi atau mempengaruhi kemampuan numerasi siswa sekolah menengah?
RQ3	Bagaimana gambaran atau profil kemampuan numerasi siswa sekolah menengah pada pembelajaran berbasis TIK berdasarkan temuan literatur?

2.2. Pelaksanaan (*Conducting*)

Tahap pelaksanaan ini adalah proses pencarian literatur yang berfokus pada topik utama, yaitu kemampuan numerasi siswa sekolah menengah dalam pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh melalui telaah berbagai kajian relevan dengan memasukkan kata kunci tertentu. Pemilihan kata kunci didasarkan pada komponen PICOC yang telah dirumuskan sebelumnya.

Tahap pertama dalam proses conducting adalah penentuan kata kunci. Kata kunci yang digunakan meliputi kemampuan numerasi, ICT, TIK, numeracy ability, pembelajaran matematika, dan mathematics learning. Tahap kedua adalah penentuan sumber literatur. Penentuan sumber literatur dilakukan melalui perpustakaan digital seperti Google Scholar dengan bantuan aplikasi Publish or Perish versi 8 untuk memperoleh data publikasi yang relevan.

Tahap ketiga adalah seleksi literatur. Seleksi literatur yaitu proses penyaringan hasil pencarian untuk memastikan hanya literatur yang memenuhi kriteria inklusi yang digunakan dalam kajian. Adapun literatur yang tidak memenuhi kriteria tersebut, sesuai dengan kriteria eksklusi yang telah ditetapkan, tidak diikutsertakan dalam proses telaah. Kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

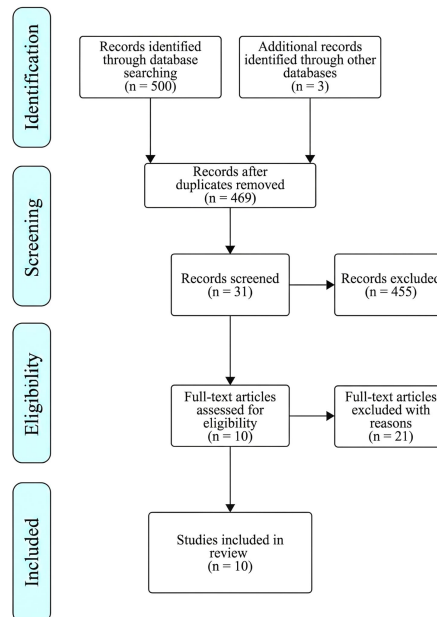
Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Literatur adalah artikel jurnal yang terbit 6 tahun terakhir (2020 – 2025).	Literatur adalah artikel jurnal yang terbit sebelum tahun 2020.
Artikel berasal dari Google Scholar, Scopus, Semantic.	Artikel tidak berasal dari Google Scholar, Scopus, Semantic.
Artikel yang bertema kemampuan numerasi pada pembelajaran matematika berbasis TIK.	Artikel yang bertema selain kemampuan numerasi pada pembelajaran matematika berbasis TIK.
Artikel penelitian yang menggunakan objek penelitian siswa sekolah menengah (siswa SMP dan SMA).	Artikel penelitian yang menggunakan objek penelitian bukan siswa sekolah menengah (siswa SMP dan SMA).
Artikel penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif, kualitatif, <i>mixed methods</i> .	Artikel penelitian menggunakan pendekatan selain kuantitatif, kualitatif, <i>mixed methods</i> .

Tahap keempat adalah penilaian kualitas literatur yang dilakukan dengan mengevaluasi setiap sumber berdasarkan kriteria Quality Assesment (QA). Penilaian ini mencakup beberapa indikator, yaitu: (QA1) apakah literatur dipublikasikan dalam rentang tahun 2020 – 2025?; (QA2) apakah literatur memuat tujuan, metode, dan desain penelitian yang jelas?; (QA3) apakah literatur menyajikan informasi mengenai

kemampuan numerasi siswa sekolah menengah dalam pembelajaran matematika berbasis TIK?; dan (QA4) apakah literatur tersebut merupakan artikel jurnal yang terindeks?. Tahap kelima adalah ekstraksi daya yang dilakukan melalui proses pembacaan mendalam terhadap hasil penelitian untuk mengidentifikasi temuan utama dan menarik kesimpulan yang relevan. Data yang diperoleh pada tahap ini merupakan data primer hasil sintesis dari berbagai literatur yang telah lolos tahap penilaian kualitas.

Hasil pencarian awal memperoleh sejumlah 503 literatur yang membahas kemampuan numerasi siswa sekolah menengah dalam konteks pembelajaran TIK. Setelah melalui proses penyaringan (screening), ditemukan 455 literatur yang termasuk dalam kriteria eksklusi, sehingga jumlah literatur berkurang menjadi 31. Berdasarkan kriteria inklusi, diperoleh 21 artikel yang tidak lolos seleksi artikel berkualitas. Akhirnya, diperoleh 10 artikel yang dinyatakan relevan dengan topik penelitian.

Gambaran keseluruhan proses seleksi literatur divisualisasikan dalam diagram PRISMA. Alur analisis kemampuan numerasi siswa sekolah menengah dalam pembelajaran matematika berbasis TIK disajikan melalui diagram PRISMA pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram PRISMA Analisis Kemampuan Numerasi Siswa Sekolah Menengah pada Pembelajaran Matematika Berbasis TIK

Sebanyak 10 literatur terpilih yang telah dianalisis berdasarkan pertanyaan penelitian (Research Question) yang telah dirumuskan sebelumnya. Tahap sintesis data ini tujuan utamanya adalah untuk menelaah, membandingkan, dan mengevaluasi hasil-hasil penelitian yang diperoleh dari berbagai sumber, sehingga dapat diperoleh pemahaman yang menyeluruh mengenai topik yang dikaji. Selain itu, tahap sintesis juga bertujuan untuk menggunakan metode yang paling tepat dalam mengintegrasikan penjelasan interpretasi dari beragam temuan penelitian. Proses sintesis pada penelitian ini dilakukan melalui sintesis naratif, yang menekankan pada deskripsi dan interpretasi kualitatif.

2.3. Pelaporan (Reporting)

Reporting merupakan tahap penyusunan hasil Systematic Literature Review (SLR) yang bertujuan untuk dipublikasikan dalam bentuk tulisan ilmiah atau makalah. Hasil telaah literatur pada tahap ini disajikan secara terstruktur agar dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai temuan penelitian. Secara umum, struktur penulisan SLR mencakup tiga bagian utama, yaitu pendahuluan (introduction), isi atau pembahasan (main body), dan kesimpulan (conclusion).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menyajikan rangkuman analisis dari 10 literatur terpilih yang diperoleh melalui tahapan penelitian yang sistematis. Literatur tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan kriteria tertentu, sehingga menunjukkan adanya heterogenitas dalam studi terkait kemampuan numerasi melalui model pembelajaran matematika berbasis TIK. Daftar artikel terpilih disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Daftar Artikel yang Sesuai Kriteria Inklusi

No.	Nama Penulis dan Tahun	TIK yang Digunakan	Model Pembelajaran	Jenjang	Indexing
1.	Noni Dwi Sari, Putri Gusmarini, Marlina, Nurjana Nuraita, Luthfiani Hardyanti, Moinori, Lia Nurlaila (2025)	<i>Artificial Intelligence</i> (AI) berupa ChatGPT dan Eduplay	Model pembelajaran langsung dengan menerapkan metode ceramah	SMP	Google Scholar
2.	Julinca Hutasoit, Rani Farida Sinaga, Adi Suarman Situmorang (2025)	Quizizz	<i>Problem-Based Learning</i> (PBL)	SMA	Sinta 4
3.	Nita Delima, Dianne Amor Kusuma, Jaja (2023)	<i>Learning Management System</i> (LMS) berupa CMI Agent	Tidak dijelaskan secara spesifik dalam artikel	SMA	Sinta 3
4.	Eka Suryani, Ely Susanti, Nyimas Aisyah (2024)	WordWall	Tidak dijelaskan secara spesifik dalam artikel	SMP	Sinta 4
5.	Erni Ratna Dewi, Ajani Restianty, Mohamad Kamil Salas, Muh Fihris Khalik (2024)	<i>Platform</i> pembelajaran digital berupa Google Classroom dan Edmodo. Perangkat interaktif berupa <i>Smartboard</i> dan tablet.	Pembelajaran berbasis proyek dan kolaboratif	SMP	Copernicus Value

6.	Nur Wahyuni, Sri Rahayu Alam, Eka Kevin Alghiffari, Deny Hadi Siswanto (2024)	TikTok	Tidak dijelaskan secara spesifik dalam artikel	SMA	Google Scholar
7.	Abdul Barry Rachmansyah, Ishaq Nuriadin (2022)	GeoGebra	<i>Problem-Based Learning</i> (PBL) dengan pendekatan TPACK	SMP	Sinta 4
8.	Uswatun Hasanah, Novita Sari, Novika Sukmaningthias, Zuli Nuraeni (2021)	Google Classroom dan Zoom <i>meetings</i>	<i>Blended Learning</i>	SMP	DOAJ
9.	Nur Komalasari, Yopi Romafilani, Martini, Surya Amami Pramuditya, Ramnita Saini Sharda (2024)	<i>Artificial Intelligence</i> (AI) <i>Technology</i>	Tidak dijelaskan secara spesifik dalam artikel	SMP - SMA	Google Scholar
10.	Andi Mulawakkan Firdaus, Herwandi (2024)	Aplikasi pembelajaran, video interaktif, dan alat evaluasi berbasis daring	Pembelajaran konvensional berbasis teknologi	SMA	Sinta 5

3.1. Model Pembelajaran yang Sering Digunakan pada Pembelajaran Matematika Berbasis TIK di Jenjang Sekolah Menengah

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa model Problem-Based Learning (PBL) sangat sering digunakan dalam pembelajaran matematika berbasis TIK. Penelitian Rahmansyah & Nuriadin (2022) mengenai peningkatan kemampuan numerasi dengan model Problem-Based Learning (PBL) dan pendekatan TPACK berbantuan GeoGebra menunjukkan bahwa integrasi teknologi mempermudah siswa memahami konsep melalui eksplorasi visual. Efektivitas PBL berbantuan Quizizz dalam meningkatkan literasi matematika siswa SMA ditunjukkan dengan pengaruh signifikan sebesar 72,1% (Hutasoit et al., 2025). Hal ini menegaskan bahwa PBL dikombinasikan dengan teknologi interaktif seperti GeoGebra dan Quizizz menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran yang memanfaatkan teknologi tersebut sebagai alat eksplorasi konsep, pemecahan masalah kontekstual, dan asesmen berbasis digital.

Model lain yang ditemukan sering digunakan adalah Blended Learning. Blended Learning yang merupakan pembelajaran gabungan tatap muka dan dalam jaringan (daring). Hasanah et al. (2022) menerapkan Blended Learning berbasis pendekatan PMRI (Indonesian Realistic Mathematics Education). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Blended Learning membantu siswa memahami konsep melalui konteks

kehidupan nyata, serta meningkatkan keterampilan komunikasi dan penggunaan simbol matematis (Hasanah et al., 2022). Blended Learning efektif untuk mengembangkan kemampuan literasi dan numerasi karena memanfaatkan kombinasi interaksi langsung dan digital. Pembelajaran melalui Learning Management System (LMS) atau video interaktif memungkinkan pembelajaran lebih fleksibel dan bermakna.

Teknologi sosial juga banyak digunakan sebagai media pembelajaran interaktif. Wahyuni et al. (2024) memanfaatkan aplikasi TikTok sebagai media pembelajaran matematika. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kemampuan numerasi siswa dengan signifikansi dan *n-Gain* sebesar berada pada kategori sedang (Wahyuni et al., 2024). Pengaruh platform digital seperti aplikasi dalam jaringan (*daring*) dan video interaktif terhadap kemampuan literasi numerasi siswa SMA oleh Firdaus & Herwandi (2024) menunjukkan peningkatan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Media sosial seperti TikTok dan platform LMS mendukung pembelajaran singkat yang menarik sehingga dapat memperkuat pemahaman numerasi siswa secara kontekstual.

Model Pembelajaran terbaru menggunakan kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence (AI) untuk personalisasi belajar. Komalasari et al. (2024) menemukan bahwa integrasi AI dalam pembelajaran matematika berkontribusi besar terhadap peningkatan kemampuan literasi dan penalaran matematis siswa. Kegiatan di SMP Insan Rabbany menunjukkan bahwa penggunaan ChatGPT dan Eduplay membantu siswa meningkatkan kemampuan numerasi dan guru menjadi lebih percaya diri dalam memanfaatkan AI (Sari et al., 2025). AI yang digunakan dalam model pembelajaran adaptif (*intelligent tutoring system*) yang mampu menyesuaikan materi dengan kemampuan siswa, memberikan umpan balik otomatis, serta mendukung pembelajaran personal dan interaktif.

Delima et al. (2023) mengembangkan CMI Agent ini sebagai model pembelajaran berbasis LMS yang mengikuti sintaks Comprehensive Mathematics Instruction (CMI) dalam bentuk kuis interaktif. CMI Agent model yang memadukan pendekatan instruksional sistematis dengan teknologi digital. Keterlibatan siswa dan hasil numerasi dapat meningkat melalui pembelajaran mandiri berbasis kuis interaktif. Model CMI Agent mendukung pembelajaran hybrid yang meningkatkan literasi digital dan numerasi siswa (Delima et al., 2023).

3.2. Penggunaan TIK dalam Pembelajaran Matematika Berkontribusi atau Mempengaruhi Kemampuan Numerasi Siswa Sekolah Menengah

Integrasi TIK secara signifikan meningkatkan keterlibatan (*engagement*) dan motivasi belajar siswa. Wahyuni et al. (2024) menggunakan TikTok sebagai media pembelajaran matematika dan menemukan bahwa penggunaan media sosial yang familiar bagi siswa mampu menciptakan pembelajaran yang lebih menyenangkan, kontekstual, serta meningkatkan kemampuan numerasi secara signifikan. Media seperti TikTok memungkinkan siswa memvisualisasi konsep numerik melalui video pendek dan simulasi, sehingga abstraksi konsep matematika menjadi lebih konkret. Hal ini sejalan dengan temuan Dewi et al. (2024) di SMP Negeri 1 Makassar, bahwa inovasi pembelajaran berbasis teknologi meningkatkan partisipasi aktif siswa dan hasil numerasi mereka, karena pembelajaran menjadi interaktif dan bermakna. TIK berkontribusi terhadap peningkatan motivasi dan minat siswa terhadap matematika, sehingga berdampak positif pada kemampuan numerasi siswa karena siswa lebih aktif dalam memproses konsep dan strategi penyelesaian masalah.

Penggunaan perangkat TIK seperti GeoGebra, Quizizz, dan platform digital berperan penting dalam memfasilitasi representasi visual dan eksplorasi konsep matematis, sehingga meningkatkan kemampuan berpikir logis dan numerik siswa.

Rahmansyah & Nuriadin (2022) menunjukkan bahwa model PBL dengan pendekatan TPACK berbantuan GeoGebra mendorong siswa untuk berpikir kritis dan memahami konsep kemiringan garis melalui eksplorasi visual. PBL berbantuan Quizizz juga meningkatkan kemampuan numerasi dengan memberikan umpan balik instan terhadap jawaban siswa, sehingga mereka dapat memperbaiki kesalahan secara mandiri (Hutasoit et al., 2025). Firdaus & Herwandi (2024) juga menemukan bahwa platform digital interaktif memfasilitasi pemahaman konsep numerasi kompleks melalui latihan adaptif dan evaluasi otomatis. TIK dalam pembelajaran mempermudah visualisasi, simulasi, serta latihan berbasis konteks yang memperkuat koneksi antar konsep matematis. Dengan demikian, siswa lebih mampu menerapkan numerasi untuk menyelesaikan permasalahan nyata.

TIK memungkinkan guru mengaitkan konsep matematika dengan konteks dunia nyata, sehingga numerasi tidak dipahami sebatas hitungan, tetapi juga sebagai alat berpikir dalam kehidupan sehari-hari. Hasanah et al. (2022) membuktikan bahwa Blended Learning berbasis PMRI meningkatkan kemampuan siswa memformulasikan dan menyelesaikan masalah kontekstual karena mereka belajar dari situasi realistis. Delima et al. (2023) melalui CMI Agent berbasis LMS menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis kuis digital mendorong eksplorasi konsep numerasi secara bertahap, serta melatih keterampilan reflektif dan berpikir logis. Teknologi digital dan LMS membantu siswa berlatih menyelesaikan masalah yang relevan dengan dunia nyata, yang memperkuat koneksi antara pengetahuan matematika dan penerapannya dalam kehidupan.

Integrasi Artificial Intelligence (AI) membuka peluang baru dalam personalisasi pembelajaran numerasi. Komalasari et al. (2024) menemukan bahwa AI meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan problem solving siswa menengah melalui pendekatan interaktif berbasis data. Sari et al. (2025) di SMP Insan Rabbany menunjukkan bahwa penggunaan ChatGPT dan Educaplay meningkatkan kemampuan numerasi melalui latihan adaptif, pembelajaran berbasis umpan balik, dan peningkatan keterlibatan guru. AI membantu guru dalam menyediakan pembelajaran diferensiasi, menyesuaikan kesulitan soal, dan memberikan umpan balik otomatis berdasarkan respons siswa, sehingga numerasi berkembang secara personal dan efektif.

Dampak terbesar integrasi TIK salah satunya adalah muncul pembelajaran berorientasi HOTS (Higher Order Thinking Skills) yang erat kaitannya dengan kemampuan numerasi. Penelitian Suryani et al. (2024) menggunakan game berbasis Android untuk mengasah literasi matematika dan menemukan peningkatan pemahaman siswa hingga 96% setelah dua kali uji coba. Game digital dan simulasi interaktif memungkinkan siswa berlatih berpikir kritis, menganalisis informasi numerik, dan memilih strategi penyelesaian yang paling efisien. TIK memperkaya pengalaman belajar numerasi melalui simulasi berbasis game dan interaksi dinamis yang menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

3.3. Profil Kemampuan Numerasi Siswa Sekolah Menengah pada Pembelajaran Berbasis TIK Berdasarkan Temuan Literatur

Sebagian besar artikel menunjukkan bahwa kemampuan numerasi siswa sekolah menengah masih tergolong sedang, meskipun terdapat peningkatan signifikan setelah penerapan pembelajaran berbasis TIK. Wahyuni et al. (2024) menunjukkan bahwa setelah integrasi TikTok dalam pembelajaran matematika, n-Gain siswa mencapai 0,63 (kategori sedang), menunjukkan peningkatan moderat dalam kemampuan numerasi. Hasil serupa ditemukan oleh Hutasoit et al. (2025) yang melaporkan nilai n-Gain sebesar 0,73 (kategori tinggi) untuk kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran

PBL berbantuan Quizizz. Sementara pada penelitian Firdaus & Herwandi (2024), skor rata-rata post-test kemampuan numerasi meningkat dari 72,46 menjadi 85,14 setelah penggunaan platform digital. Kemampuan numerasi siswa secara umum meningkat dari kategori rendah ke sedang atau tinggi setelah penerapan media digital, namun masih bergantung pada faktor kesiapan guru dan kualitas integrasi teknologi.

Kemampuan numerasi siswa mencakup beberapa aspek utama yang menunjukkan variasi dalam pencapaiannya. Kemampuan numerasi berkembang paling kuat pada aspek konseptual dan prosedural, sementara penalaran dan pemecahan masalah kontekstual masih memerlukan intervensi pedagogis yang lebih mendalam. Literatur menunjukkan bahwa jenis teknologi yang digunakan memberikan dampak yang berbeda terhadap profil kemampuan numerasi siswa. Siswa cenderung menunjukkan profil numerasi yang lebih kuat ketika teknologi digunakan secara multimodal, yaitu menggabungkan eksplorasi visual (GeoGebra), latihan adaptif (Quizizz), dan pendekatan kontekstual (AI, media sosial).

Beberapa faktor internal dan eksternal memengaruhi profil kemampuan numerasi siswa dalam pembelajaran matematika. Faktor internal siswa meliputi motivasi belajar, kebiasaan menggunakan teknologi, dan kepercayaan diri dalam berhitung. Misalnya, siswa “digital native” lebih cepat beradaptasi dengan media interaktif (Prensky dalam Firdaus & Herwandi, 2024). Faktor eksternal (pendidikan dan infrastruktur) seperti kesiapan guru, ketersediaan sarana digital, dan kualitas koneksi internet. Dewi et al. (2024) menyoroti masih adanya kesenjangan digital (digital divide) yang menyebabkan perbedaan hasil numerasi antar sekolah. Pendekatan pedagogis guru-guru yang berperan sebagai fasilitator teknologi (bukan hanya penyampai informasi) berkontribusi besar dalam mengembangkan numerasi siswa (Komalasari et al., 2024; Sari et al., 2025).

Integrasi Artificial Intelligence (AI) memperlihatkan pola peningkatan profil numerasi yang bersifat personalized dan adaptif. Komalasari et al. (2024) melaporkan bahwa siswa menunjukkan peningkatan kemampuan analitis dan problem solving setelah berinteraksi dengan sistem AI adaptif. Sari et al. (2025) menambahkan bahwa penggunaan ChatGPT dan Educaplay mampu mengurangi kesenjangan kemampuan antar siswa karena AI dapat memberikan dukungan sesuai tingkat pemahaman individu. Profil numerasi siswa di era digital semakin menunjukkan pola peningkatan individual (personalized growth), yang artinya setiap siswa dapat berkembang sesuai kemampuan dan ritme belajarnya melalui intervensi teknologi adaptif.

SIMPULAN

Tinjauan Literatur Sistematis ini mengonfirmasi peran krusial Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa di jenjang sekolah menengah. Model pembelajaran yang paling efektif dan dominan diintegrasikan dengan TIK adalah Problem-Based Learning (PBL), diikuti oleh Blended Learning dan Project-Based Learning (PjBL). Dominasi model-model berbasis masalah ini menekankan bahwa TIK paling berhasil ketika digunakan sebagai alat untuk eksplorasi, visualisasi, dan pemecahan masalah kontekstual, bukan hanya sebagai alat penyampaian informasi. Kontribusi positif TIK terhadap numerasi dihasilkan melalui dua cara utama. Pertama, peningkatan motivasi dan keterlibatan siswa berkat fitur interaktif. Kedua, fasilitas representasi visual dan umpan balik adaptif (seperti yang ditawarkan oleh GeoGebra, Quizizz, atau AI) membantu siswa menghubungkan konsep matematis dengan aplikasi di dunia nyata.

Meskipun intervensi TIK menunjukkan peningkatan kemampuan numerasi siswa dari kategori rendah ke sedang atau tinggi, profil kemampuan mereka setelah intervensi

menunjukkan pola tertentu. Terdapat kekuatan pada aspek pemahaman konseptual dan interpretasi data. Namun, tantangan yang masih signifikan ditemukan pada komponen penalaran kritis dan pemecahan masalah kontekstual yang sangat kompleks. Keberhasilan peningkatan numerasi ternyata tidak hanya bergantung pada ketersediaan TIK, melainkan pada kualitas integrasi pedagogisnya. Oleh karena itu, fokus harus bergeser dari sekadar pengadaan teknologi menjadi pengoptimalan TIK sebagai alat eksplorasi dan personalisasi pembelajaran..

Berdasarkan temuan ini, guru dan perancang kurikulum disarankan untuk mengadopsi model pembelajaran berbasis masalah (PBL dan PjBL). Model ini harus secara eksplisit memanfaatkan fitur visualisasi, simulasi, dan adaptif dari TIK. Desain aktivitas TIK perlu ditargetkan secara spesifik untuk mengembangkan penalaran kritis siswa dalam menyelesaikan masalah numerasi yang tidak terstruktur. Diperlukan penelitian lanjutan yang berfokus pada efektivitas TIK adaptif (terutama Artificial Intelligence) dan dampaknya secara terperinci terhadap komponen penalaran matematis tingkat tinggi yang terbukti masih menjadi tantangan utama.

DAFTAR PUSTAKA

- Asani, F., Wardono, W., Dewi, N. R., Mariani, S., & Agoestanto, A. Meta-Analysis: The Improvement Numeracy Literacy Through Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ipa*, 15(3), 424-439.
- Borovik, Alexandre & Kocsis, Zoltan & Kondratiev, Vladimir. (2022). Mathematics and Mathematics Education in the 21st Century. 10.48550/arXiv.2201.08364.
- Chan, Kan Kan & Leung, Siu-wai. (2014). Dynamic Geometry Software Improves Mathematical Achievement: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of educational computing*. 51. 311 - 325. 10.2190/EC.51.3.c.
- Delima, N., Kusuma, D. A., & Jaja, J. (2023). Mengembangkan Literasi Digital dan Numerasi Siswa SMA melalui CMI Agent. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 6(3), 1213-1220.
- Dewi, Erni & Restianty, Ajani & Salas, Mohamad & Khalik, Muh. (2024). Technology-Based Learning Innovation: Encouraging Literacy and Numeracy in the 21st. *Journal of Pedagogy*. 1. 9-16. 10.62872/xdhsa990.
- Firdaus, A. M., & Sape, H. (2024). Pengaruh Platform Digital Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa. *Jurnal Penalaran Dan Riset Matematika*, 3(2), 73-80.
- Hadi, S., Tjahjono, H. K., & Palupi, M. (2020). Systematic Review: meta sintesis untuk riset perilaku organisasional. Yogyakarta: Vivavictory Abadi.
- Hasanah, U., Sari, N., Sukmaningthias, N., & Nuraeni, Z. (2022, April). Mathematical literacy skills of junior high school students through blended learning based on Indonesian realistic mathematics education approach. In 2nd National Conference on Mathematics Education 2021 (NaCoME 2021) (pp. 222-230). Atlantis Press.
- Hutasoit, J. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Quizizz Terhadap Literasi Matematika Siswa Pada Materi Ukuran Pemusatan Data Kelas X Di SMK Negeri 14 Medan TA 2024/2025.
- Ibok, Enyekeme & Esuong, Uwase & Alphonsus, Victor. (2023). The Use of ICT in Mathematics Classroom: Implications for National Mathematics Contents Development for Basic Education in Nigeria. 6. 183-191.
- Kartikasari, M., Fitriana, L., & Nurhasanah, F. (2025). Using Interactive Teaching Materials to Improve Indonesian Students' Numeracy Skills: A Systematic Literature Review. *Jurnal VARIDIKA*.
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, Keele University, 33(2004), 1-26.

- Komalasari, N., Romafilani, Y., Martini, S., Pramuditya, S. A., & Saini, R. (2025). The influence of artificial intelligence technology on the mathematical literacy competence of secondary education students. Dalam Proceeding of Cirebon Annual Interdisciplinary International Conference (CAIIC 2024). Cirebon Annual Interdisciplinary International Conference
- Kurniawan, M. R., Agoestanto, A., & Wijayanti, K. (2023). Systematic literature review: identifikasi kemampuan berpikir aljabar dan resiliensi matematis pada pembelajaran matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2208-2221.
- Musa, D. C., & Garba, A. (2019). Effect of using ict on learning Mathematics in selected secondary schools in Makurdi metropolis. *Journal of Advance Research in Mathematics And Statistics* ISSN, 2208, 2409.
- OECD. (2024). PISA 2022 Results (Volume III): Creative Minds, Creative Schools, PISA. Factsheets, I, 1–9. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en%0Ahttps://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/germany-1a2cfl37/
- Rachman, A. B. R., & Nuriadin, I. (2022). Peningkatan Kemampuan Numerasi Peserta Didik dengan Model Problem Based Learning dan Pendekatan TPACK. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 2(2), 81-93.
- Risma, R. (2024). Numeracy literacy skills of eighth grade students in solving hot questions. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 9(1), 74-84.
- Sari, N. D., Gusmarini, P., Marlina, M., Nuraita, N., Moinori, L. H., & Nurlaila, L. (2025). Pemanfaatan Artificial Intelligence untuk Meningkatkan Literasi Numerasi Siswa di SMP Insan Rabbany. *ASPIRASI: Publikasi Hasil Pengabdian dan Kegiatan Masyarakat*, 3(3), 167-176.
- Suryani, E., Susanti, E., & Aisyah, N. (2024). Analisis Kemampuan Siswa dalam Memahami Soal Literasi Matematika dengan Berbantu Game Berbasis Android. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(4), 1446-1454.
- Wahono, R. S. (2015). A systematic literature review of software defect prediction. *Journal of software engineering*, 1(1), 1-16.
- Wahyuni, N., Alam, S. R., Alghiffari, E. K., & Siswanto, D. H. (2024). Harnessing TikTok for learning: Examining its impact on students' mathematical numeracy skills. *Journal of Professional Teacher Education*, 2(2), 48-56.