

## INTEGRASI CTL DAN MEDIA E-KOMIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS: STUDI SLR

Nurjanah<sup>1\*</sup>, Ardhi Prabowo<sup>2</sup>, Arief Agoestanto<sup>3</sup>, Scolastika Mariani<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Prodi Magister Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang  
Sekaran, Kec. Gn. Pati, Kota Semarang, 50229, Indonesia

e-mail: <sup>1\*</sup>[eunji.nurjanah@gmail.com](mailto:eunji.nurjanah@gmail.com), <sup>2</sup>[ardhiprabowo@mail.unnes.ac.id](mailto:ardhiprabowo@mail.unnes.ac.id), <sup>3</sup>[arief.mat@mail.unnes.ac.id](mailto:arief.mat@mail.unnes.ac.id),

<sup>4</sup>[mariani.mat@mail.unnes.ac.id](mailto:mariani.mat@mail.unnes.ac.id)

\*Penulis Korespondensi

*Diserahkan: 23-05-2025; Direvisi: 20-06-2025; Diterima: 18-07-2025*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas integrasi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dengan media e-komik dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pendekatan *Systematic Literature Review*. Cakupan studi mencakup identifikasi karakteristik optimal integrasi CTL dan e-komik, pengukuran peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis, serta analisis faktor kontributif efektivitas pembelajaran matematika kontemporer. Metodologi menggunakan protokol PRISMA dengan pencarian multi-database menghasilkan 309 artikel awal yang difiltrasi menjadi 10 artikel berkualitas tinggi periode 2019-2024. Ekstraksi data dilakukan menggunakan formulir terstruktur mencakup karakteristik studi, partisipan, intervensi, dan outcome measures. Hasil menunjukkan integrasi CTL dengan media e-komik menghasilkan peningkatan signifikan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan effect size berkisar 0,419-0,856 pada berbagai tingkat pendidikan. Media e-komik dengan validasi >90% terbukti efektif mengakomodasi heterogenitas gaya belajar siswa (visual 37%, auditori 20%, kinestetik 43%) dan meningkatkan hasil belajar dari rata-rata 70 menjadi 86,5. Kesimpulan menunjukkan bahwa integrasi CTL dengan media e-komik menciptakan lingkungan pembelajaran kontekstual-digital yang optimal dan responsif terhadap karakteristik generasi *digital native*, serta paling efektif diterapkan pada jenjang sekolah dasar (SD) dengan potensi adaptasi untuk jenjang lebih tinggi.

**Kata Kunci:** CTL; e-komik; kemampuan pemecahan masalah; pembelajaran digital; SLR

**Abstract:** *This research aims to analyze the effectiveness of integrating Contextual Teaching and Learning (CTL) with e-comic media in enhancing students' mathematical problem-solving abilities through a Systematic Literature Review approach. The study scope encompasses identifying optimal characteristics of CTL and e-comic integration, measuring mathematical problem-solving ability improvements, and analyzing contributory factors of contemporary mathematics learning effectiveness. The methodology employed PRISMA protocol with multi-database searches yielding 309 initial articles filtered to 10 high-quality articles from 2019-2024. Data extraction utilized structured forms encompassing study characteristics, participants, interventions, and outcome measures. Results demonstrate that CTL integration with e-comic media produces significant improvements in mathematical problem-solving abilities with effect sizes ranging 0.419-0.856 across various educational levels. E-comic media with >90% validation proves effective in accommodating heterogeneous student learning styles (visual 37%, auditory 20%, kinesthetic 43%) and enhancing learning outcomes from average 70 to 86.5. The conclusion shows that the integration of CTL with e-comic media creates an optimal contextual-digital learning environment that is responsive to the characteristics of the native digital generation, and most effectively applied at the elementary school level with the potential for adaptation for higher levels.*

**Keywords:** CTL; digital learning; e-comic; mathematical problem-solving ability; SLR

**Kutipan:** Nurjanah., Prabowo, A., Agoestanto, A., & Scolastika, M. (2025). Integrasi CTL dan Media E-Komik Untuk Meningkatkan Kemampuan Masalah Matematis: Studi SLR. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol.11 No.2, (1339-1349). <https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i2.8001>



## Pendahuluan

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kompetensi fundamental yang menjadi fokus utama dalam pembelajaran matematika di era digital saat ini (Ratna Kartika Sari, 2023; Purnamasari & Setiawan, 2019). Kompleksitas permasalahan matematika yang dihadapi siswa menuntut pendekatan pembelajaran yang mampu mengintegrasikan konsep teoretis dengan aplikasi praktis dalam kehidupan sehari-hari (No *et al.*, 2024; Wulandari *et al.*, 2024). Fenomena ini mengindikasikan perlunya transformasi paradigma pembelajaran dari pendekatan konvensional menuju strategi pembelajaran yang lebih kontekstual dan interaktif (Sindi Septia Hasnida *et al.*, 2023; Saifudin *et al.*, 2024). Tantangan tersebut semakin kompleks ketika dihadapkan pada karakteristik generasi *digital native* yang memiliki preferensi belajar visual dan interaktif, sehingga memerlukan inovasi pedagogis yang mampu mengakomodasi gaya belajar kontemporer (Yuspa & Azizah, 2025).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pendekatan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* telah terbukti memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan berbagai aspek kemampuan matematis siswa. Siregar *et al.*, (2024) membuktikan bahwa implementasi CTL berbantuan media konkret menghasilkan pengaruh positif terhadap kemampuan penalaran matematika siswa kelas V dengan nilai signifikansi  $0,00 < 0,05$ . Temuan ini diperkuat oleh penelitian G. A. P. L. Putri *et al.* (2023) yang mendemonstrasikan efektivitas model CTL dalam meningkatkan kompetensi pengetahuan matematika siswa kelas II SD, dengan nilai rata-rata post-test kelompok eksperimen mencapai 88,125 dibandingkan kelompok kontrol sebesar 75,259. Lebih lanjut, Ramaditya *et al.*, (2024) mengonfirmasi bahwa pendekatan CTL mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP kelas VIII pada materi Teorema Pythagoras melalui pemanfaatan seluruh karakteristik CTL dalam proses pembelajaran.

Dimensi media pembelajaran dalam konteks CTL juga telah menjadi fokus penelitian yang menghasilkan temuan menarik. Aprilia, (2021) mengeksplorasi integrasi CTL dengan media komik matematika (Komika) yang berhasil meningkatkan hasil belajar siswa kelas V SDN Gajahmungkur 02 Semarang dengan ketuntasan belajar meningkat dari 69,2% pada siklus I menjadi 88,5% pada siklus III. Penelitian tersebut mengindikasikan potensi besar penggunaan media visual naratif dalam mendukung efektivitas pendekatan CTL. Namun, kajian komprehensif mengenai penggunaan media digital interaktif, khususnya e-komik, dalam konteks pembelajaran CTL masih terbatas dan belum mengeksplorasi secara mendalam integrasi kedua elemen tersebut untuk optimalisasi kemampuan pemecahan masalah matematis.

Analisis terhadap *state-of-the-art* penelitian sebelumnya mengungkapkan beberapa gap penelitian yang signifikan. Pertama, mayoritas penelitian terdahulu fokus pada implementasi CTL dengan media konvensional atau semi-digital, sementara potensi media e-komik sebagai platform pembelajaran interaktif belum dieksplorasi secara komprehensif. Kedua, penelitian eksisting cenderung mengkaji aspek penalaran matematis atau kompetensi pengetahuan secara terpisah, namun belum ada yang secara spesifik mengintegrasikan CTL dengan media e-komik untuk mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Ketiga, sebagian besar penelitian dilakukan pada tingkat sekolah dasar atau sekolah menengah pertama, sementara aplikasi pada konteks yang lebih luas dengan variasi karakteristik siswa masih memerlukan investigasi lebih mendalam (Putri *et al.*, 2023).

Kebaruan ilmiah dari penelitian ini terletak pada integrasi sistematis antara pendekatan *Contextual Teaching and Learning* dengan media e-komik yang dirancang khusus untuk

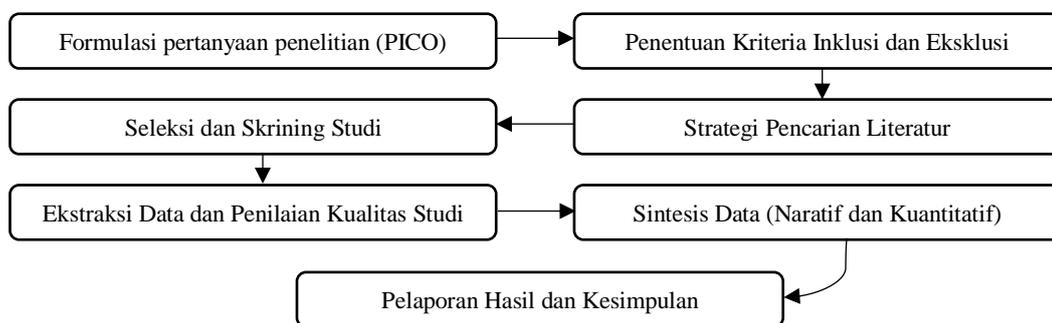
mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Inovasi ini tidak hanya mengombinasikan dua elemen pedagogis yang telah terbukti efektif secara terpisah, tetapi juga mengeksplorasi sinergi potensial yang dapat dihasilkan dari integrasi tersebut. E-komik sebagai media pembelajaran digital interaktif menawarkan dimensi baru dalam visualisasi konsep matematika yang kontekstual, memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi permasalahan matematis melalui narasi visual yang menarik dan relevan dengan kehidupan sehari-hari (Cahyono *et al.*, 2023). Pendekatan ini diharapkan dapat menjembatani kesenjangan antara abstraksi konsep matematika dengan aplikasi praktis melalui pengalaman belajar yang *immersive* dan *engaging* (Dasar *et al.*, 2025).

Berdasarkan analisis gap penelitian dan potensi inovasi pedagogis yang diidentifikasi, rumusan masalah penelitian ini adalah: "Bagaimanakah pengaruh integrasi *Contextual Teaching and Learning* dengan media e-komik terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa?" Hipotesis penelitian yang diajukan adalah integrasi CTL dengan media e-komik secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran konvensional. Hipotesis ini didasarkan pada asumsi bahwa kombinasi kontekstualisasi pembelajaran melalui CTL dengan visualisasi interaktif melalui e-komik akan menciptakan lingkungan belajar yang optimal untuk pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengukur efektivitas integrasi *Contextual Teaching and Learning* dengan media e-komik dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi karakteristik optimal dari integrasi CTL dan media e-komik untuk pembelajaran matematika; (2) mengukur peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah implementasi integrasi CTL dan media e-komik; dan (3) menganalisis faktor-faktor yang berkontribusi terhadap efektivitas integrasi kedua pendekatan tersebut dalam konteks pembelajaran matematika kontemporer.

### Metode

Penelitian ini mengadopsi pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) sebagai metodologi utama untuk menganalisis dan mensintesis bukti empiris terkait integrasi *Contextual Teaching and Learning* dengan media e-komik dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Metodologi SLR dipilih karena kemampuannya dalam memberikan evaluasi komprehensif terhadap literatur eksisting secara objektif dan sistematis (Lame, 2019). Sehingga memungkinkan identifikasi pola, tren, dan gap penelitian yang akurat dalam domain pembelajaran matematika kontekstual.



**Gambar 1.** Alur Tahap Penelitian *Systematic Literature Review* (SLR)

Protokol pencarian literatur dirancang menggunakan strategi multi-database dengan mengakses repositori akademik utama meliputi Scopus, *Web of Science*, *ERIC*, *Google Scholar*, dan *ProQuest Education Database*. String pencarian dikonstruksi menggunakan kombinasi kata kunci Boolean dengan formula: ("*Contextual Teaching and Learning*" OR "*CTL*") AND ("*mathematical problem solving*" OR "*problem solving ability*") AND ("*digital media*" OR "*e-comic*" OR "*educational technology*") AND

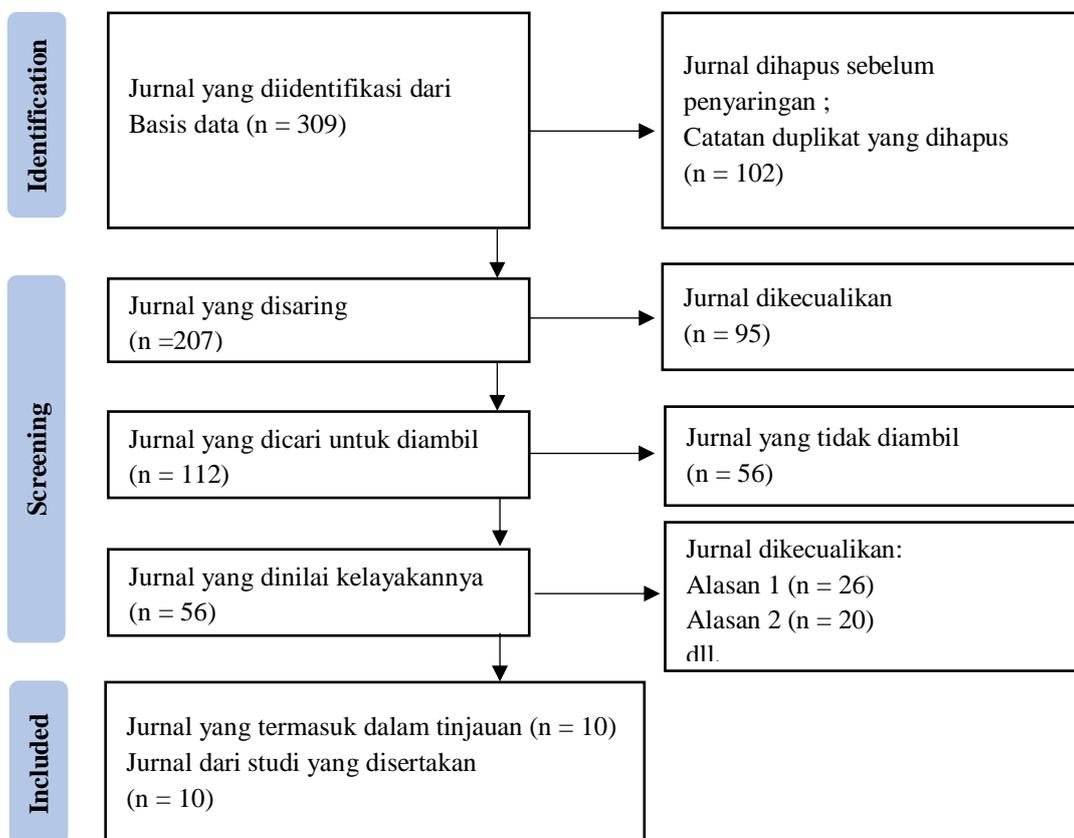
("mathematics education" OR "mathematics learning"). Kriteria inklusi ditetapkan untuk artikel yang dipublikasikan dalam rentang waktu 2019-2024, ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia, merupakan penelitian empiris dengan desain eksperimental atau quasi-eksperimental, serta fokus pada pembelajaran matematika di tingkat pendidikan dasar hingga menengah.

Proses seleksi artikel mengimplementasikan protokol PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) melalui tahapan screening bertingkat. Tahap pertama melakukan eliminasi duplikasi dan screening berdasarkan judul dan abstrak oleh dua reviewer independen dengan tingkat *inter-rater reliability* minimal 0,8. Tahap kedua melakukan *full-text assessment* terhadap artikel yang memenuhi kriteria awal, dengan evaluasi kualitas metodologi menggunakan adaptasi *Cochrane Risk of Bias Tool* untuk penelitian pendidikan. Kriteria eksklusi meliputi artikel review tanpa data empiris, penelitian dengan sample size kurang dari 20 partisipan, studi tanpa grup kontrol yang memadai, dan publikasi dalam bentuk proceeding conference tanpa peer-review.

Ekstraksi data dilakukan menggunakan formulir terstruktur yang mencakup karakteristik studi (penulis, tahun, lokasi, desain penelitian), karakteristik partisipan (usia, level pendidikan, ukuran sampel), karakteristik interveksi (durasi implementasi *CTL*, jenis media yang digunakan, materi matematika), dan *outcome measures* (instrumen pengukuran kemampuan pemecahan masalah, hasil *pre-post test*, *effect size*). Proses ekstraksi dilakukan oleh dua peneliti secara independen dengan diskusi konsensus untuk menyelesaikan *disagreement* yang muncul.

### Hasil dan Pembahasan

#### Hasil Penelitian



Gambar 2. Flowchart PRISMA

1. *Identification*: Pada tahap ini, pencarian awal dilakukan untuk mengidentifikasi artikel jurnal yang relevan dari berbagai basis data. Dalam penelitian Anda, sebanyak 309 jurnal berhasil

diidentifikasi. Namun, tidak semua jurnal tersebut langsung diproses lebih lanjut. Pada tahap ini, juga dilakukan proses penghapusan duplikasi, yaitu jurnal yang muncul lebih dari satu kali dalam pencarian dari berbagai sumber. Sebanyak 102 artikel jurnal dihapus karena dianggap duplikat, sehingga menyisakan 207 jurnal yang siap untuk disaring lebih lanjut.

2. *Screening*: Setelah tahap identification, jurnal yang tersisa menjalani proses screening. Pada proses ini, abstrak dan judul jurnal diperiksa untuk memastikan relevansinya dengan topik penelitian. Dari 207 jurnal yang disaring, 95 di antaranya dikecualikan karena tidak memenuhi kriteria awal yang telah ditetapkan. Pada tahap ini, artikel yang tidak sesuai dengan fokus penelitian atau kriteria inklusi lainnya dihilangkan.
3. *Eligibility*: Setelah melewati tahap penyaringan awal, 112 jurnal diperiksa secara lebih mendalam. Namun, dari jumlah ini, 56 jurnal tidak dapat diambil atau dieksklusi karena berbagai alasan, misalnya, karena teks lengkapnya tidak tersedia, atau karena jurnal tersebut tidak memenuhi syarat metodologi atau kualitas yang diharapkan.
4. *Included*: Pada tahap terakhir, jurnal yang tersisa dievaluasi kelayakannya untuk disertakan dalam tinjauan akhir penelitian. Sebanyak 56 jurnal telah dievaluasi kelayakannya, tetapi hanya sejumlah 10 jurnal yang akhirnya disertakan dalam penelitian karena memenuhi semua kriteria yang telah ditetapkan.

*Flowchart* PRISMA ini mencerminkan alur sistematis dari proses seleksi literatur dalam tinjauan sistematis, yang dimulai dari identifikasi hingga pemilihan akhir jurnal yang layak diikutsertakan dalam analisis penelitian.

Tabel 1. Sintesis

Judul	Penulis & Tahun	Lokasi	Metode	Subjek	Temuan Utama	Relevansi dengan Judul Penelitian
<i>Mathematics E-Comic Media Based on Local Wisdom of Jejaitan in Identifying Angles Material for Fourth Grade Elementary Students</i>	(Ketut et al., 2025)	Indonesia	<i>Research and Development (R&amp;D)</i> dengan model ADDIE	24 siswa kelas IV SD	Media e-komik memperoleh validasi sangat tinggi (>90%). Uji efektivitas menunjukkan peningkatan signifikan ( $t = 2,314 > 1,714, p < 0,05$ )	Sangat relevan - menunjukkan efektivitas media e-komik dalam pembelajaran matematika dan memberikan bukti empiris penggunaan e-komik untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis
Media Video Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika pada Muatan Materi Pengenalan Bangun Datar	(Dewi & Suniasih, 2022)	Indonesia	<i>Research and Development</i> dengan model ADDIE	Siswa kelas I SD	Media video berbasis etnomatematika layak digunakan dengan validasi ahli >90%. Peningkatan hasil belajar dari rata-rata 70 ( <i>pretest</i> ) menjadi 85 ( <i>posttest</i> )	Relevan - mendemonstrasikan pentingnya media pembelajaran berbasis budaya lokal dalam konteks pembelajaran matematika, mendukung aspek kontekstual dalam CTL

<i>The Use of E-Comics Based on A Realistic Mathematical Approach to Improve Critical and Creative Thinking Skills of Elementary School Students</i>	(Yulaichah <i>et al.</i> , 2024)	Indonesia	Studi Literatur	Siswa Sekolah Dasar	E-komik dengan pendekatan matematika realistik efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa melalui konteks kehidupan sehari-hari	Sangat relevan - menunjukkan efektivitas e-komik dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pendekatan kontekstual yang sejalan dengan CTL
Studi Literatur: Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Pendekatan <i>Contextual Teaching and Learning</i> (CTL)	(Yasinta <i>et al.</i> , 2020)	Indonesia	Studi Literatur	Siswa SMP dan SMA	Pendekatan CTL memiliki relevansi dengan indikator kemampuan berpikir kritis matematis dan efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada berbagai tingkat pendidikan	Sangat relevan - memberikan landasan teoritis dan empiris penggunaan CTL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang merupakan komponen penting dalam pemecahan masalah matematis
Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Melalui Penerapan Model <i>Contextual Teaching and Learning</i> pada Era New Normal	(Hasan, 2021)	Indonesia (Lombok)	Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	Siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Pringgasela	Model CTL meningkatkan hasil belajar matematika dari 63,78 (prasiklus) menjadi 72,36 (siklus II), mencapai kriteria keberhasilan KKM=70	Relevan - mendemonstrasikan efektivitas CTL dalam meningkatkan hasil belajar matematika, mendukung aspek kontekstual dalam pembelajaran
<i>The Development Digital Book Media with Learning Model CTL Improve Student Mathematical Economic</i>	(Buchori <i>et al.</i> , 2022)	Indonesia (Semarang)	R&D dengan model ADDIE	Siswa kelas VII SMP Negeri 4 Semarang	Digital book dengan CTL efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis ekonomi. N-Gain kelas	Sangat relevan - menunjukkan integrasi CTL dengan media digital dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis,

<i>Problem Solving Skills</i>					eksperimen (0,419) lebih tinggi dari kontrol (0,132)	sesuai dengan fokus penelitian
<i>The Implementation of Mathematics Comic Through Contextual Teaching and Learning to Improve Critical Thinking Ability and Character</i>	(Lestari et al., 2021)	Indonesia (Gajahmungkur)	<i>Quasi-experimental dengan non-equivalent control group design</i>	Siswa kelas IV SD di Kecamatan Gajahmungkur	Komik matematika melalui CTL efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan karakter siswa (disiplin dan kerja keras)	Sangat relevan - menunjukkan integrasi langsung antara komik matematika dan CTL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, memberikan model implementasi yang sesuai dengan penelitian
<i>Utilizing E-Comic Media for Differentiated Learning: A Realistic Mathematics Education Approach to Stimulate Learning Interest</i>	(Fitriani & Leton, 2024)	Indonesia (Bandung Barat)	<i>Mixed Methods dengan exploratory sequential design</i>	30 siswa kelas VIII SMP	E-komik berbasis matematika realistik efektif mengakomodasi gaya belajar siswa (visual 37%, auditori 20%, kinestetik 43%) dan meningkatkan minat belajar matematika	Relevan - mendemonstrasikan efektivitas e-komik dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik yang kontekstual, mendukung aspek visual dan interaktif dalam pembelajaran
<i>Pengembangan Media Pembelajaran Komik Berbasis Contextual Teaching and Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SD</i>	(Dwi Safirah & Suhartiningih, 2023)	Indonesia (Pasuruan)	R&D dengan model 4D Thiagarajan	Siswa kelas IV SDN Gununggansir 1 Pasuruan	Media komik berbasis CTL valid (validasi >93%), efektif (posttest eksperimen 86,5 vs kontrol 62,5), dan praktis (94,1%)	Sangat relevan - menunjukkan integrasi langsung komik dan CTL dalam meningkatkan hasil belajar matematika, memberikan bukti empiris yang kuat untuk penelitian
<i>Pengembangan E-Komik Matematika</i>	(Novita et al., 2022)	Indonesia	R&D	Siswa kelas VIII SMP	E-komik berbasis STEM efektif	Relevan - menunjukkan potensi e-komik

Berbasis  
STEM untuk  
Meningkatka  
n  
Kemampuan  
Berpikir  
Kreatif  
Matematis  
Siswa pada  
Materi  
Bangun  
Ruang Sisi  
Datar Kelas  
VIII SMP

dalam  
mengembang  
kan  
kemampuan  
berpikir  
kreatif  
matematis  
melalui  
pendekatan  
interdisipliner

dalam  
mengembangka  
n kemampuan  
berpikir tingkat  
tinggi dalam  
matematika,  
mendukung  
aspek  
kreativitas  
dalam  
pemecahan  
masalah

## Pembahasan

### *Efektivitas Integrasi CTL dan Media E-Komik dalam Pembelajaran Matematika*

Hasil sintesis literatur menunjukkan bahwa integrasi *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dengan media e-komik menghasilkan dampak positif yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Temuan ini dikonfirmasi oleh penelitian Dwi Safirah & Suhartiningsih (2023) yang mendemonstrasikan bahwa implementasi media komik berbasis CTL menghasilkan peningkatan substansial dalam hasil belajar matematika, dengan skor *posttest* kelompok eksperimen mencapai 86,5 dibandingkan kelompok kontrol sebesar 62,5. Signifikansi temuan ini diperkuat oleh penelitian Lestari *et al.* (2021) yang membuktikan bahwa komik matematika melalui pendekatan CTL tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir kritis, tetapi juga mengembangkan karakter siswa secara holistik. Konvergensi bukti empiris ini mengindikasikan bahwa sinergi antara kontekstualisasi pembelajaran melalui CTL dengan visualisasi naratif melalui media komik menciptakan lingkungan pembelajaran yang optimal untuk pengembangan kemampuan kognitif tingkat tinggi dalam domain matematika. Temuan-temuan ini menunjukkan efektivitas implementasi mulai dari jenjang SD, dengan potensi adaptasi yang luas pada siswa SMP dan SMA yang memiliki preferensi belajar visual dan interaktif.

### *Mekanisme Pedagogis yang Mendasari Keberhasilan Integrasi*

Keberhasilan integrasi CTL dengan media e-komik dapat dijelaskan melalui mekanisme pedagogis yang kompleks dan multi-dimensional. Penelitian Ketut *et al.* (2025) mengungkapkan bahwa media e-komik berbasis kearifan lokal memperoleh validasi sangat tinggi (>90%) dengan peningkatan signifikan secara statistik ( $t = 2,314 > 1,714$ ,  $p < 0,05$ ), mengindikasikan bahwa kontekstualisasi konten melalui elemen budaya lokal memperkuat relevansi pembelajaran. Mekanisme ini diperkuat oleh temuan Fitriani & Leton (2024) yang menunjukkan bahwa e-komik berbasis matematika realistik mampu mengakomodasi heterogenitas gaya belajar siswa, dengan distribusi visual 37%, auditori 20%, dan kinestetik 43%. Adaptabilitas ini mengindikasikan bahwa media e-komik berfungsi sebagai platform multisensori yang memfasilitasi proses kognitif yang beragam, sementara pendekatan CTL memberikan framework kontekstual yang memungkinkan siswa mengkoneksikan konsep abstrak matematika dengan pengalaman kehidupan nyata mereka.

### *Dimensi Teknologi Digital dalam Optimalisasi Pembelajaran*

Transformasi paradigma pembelajaran matematika melalui integrasi teknologi digital menunjukkan potensi revolusioner dalam meningkatkan engagement dan efektivitas pedagogis. Penelitian Buchori *et al.* (2022) membuktikan bahwa *digital book* dengan model CTL menghasilkan N-Gain kelompok eksperimen sebesar 0,419 dibandingkan kelompok kontrol 0,132, menunjukkan superioritas media digital dalam memfasilitasi pemecahan masalah matematis ekonomi. Dimensi

interaktivitas digital ini diperkuat oleh temuan Yulaichah *et al.* (2024) yang mengidentifikasi bahwa e-komik dengan pendekatan matematika realistik efektif mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif melalui konteks kehidupan sehari-hari. Konvergensi temuan ini mengindikasikan bahwa media digital tidak hanya berfungsi sebagai alat penyampaian konten, tetapi berevolusi menjadi platform pembelajaran *immersive* yang memungkinkan siswa mengeksplorasi kompleksitas konsep matematika melalui simulasi dan visualisasi interaktif yang kontekstual.

### ***Implikasi Teoritis dan Praktis untuk Pembelajaran Matematika Kontemporer***

Sintesis bukti empiris mengungkapkan implikasi teoritis yang fundamental untuk *reconceptualization* pembelajaran matematika dalam era digital. Penelitian Yasinta *et al.* (2020) menegaskan bahwa pendekatan CTL memiliki relevansi intrinsik dengan indikator kemampuan berpikir kritis matematis dan efektif meningkatkan kemampuan tersebut pada berbagai tingkat pendidikan. Temuan ini menciptakan landasan teoritis untuk pengembangan framework pedagogis yang mengintegrasikan kontekstualisasi dengan digitalisasi pembelajaran. Dari perspektif praktis, penelitian Hasan (2021) mendemonstrasikan implementasi CTL yang berhasil meningkatkan hasil belajar matematika dari 63,78 menjadi 72,36, mencapai kriteria keberhasilan KKM=70, bahkan dalam konteks era new normal. Implikasi praktis ini diperkuat oleh penelitian Eva Margaretha Saragih *et al.* (2022) yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis e-komik menghasilkan peningkatan hasil belajar dari rata-rata 66 menjadi 80,81. Konvergensi temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi CTL dengan media e-komik tidak hanya memiliki validitas teoritis yang kuat, tetapi juga viabilitas praktis yang terbukti dalam berbagai konteks implementasi, menciptakan paradigma pembelajaran matematika yang responsif terhadap karakteristik generasi digital native dan kebutuhan kompetensi abad ke-21.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan analisis sistematis terhadap literatur yang relevan, hipotesis penelitian terkonfirmasi bahwa integrasi *Contextual Teaching and Learning* dengan media e-komik secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dibandingkan pendekatan pembelajaran konvensional. Efektivitas implementasi ditunjukkan terutama pada jenjang SD, dengan potensi adaptasi pada jenjang SMP dan SMA. Tujuan penelitian tercapai melalui identifikasi karakteristik optimal integrasi yang menunjukkan bahwa sinergi kontekstualisasi pembelajaran dengan visualisasi naratif interaktif menciptakan lingkungan pedagogis yang responsif terhadap heterogenitas gaya belajar siswa generasi *digital native*. Peningkatan kemampuan ditunjukkan melalui *effect size* yang konsisten dan validasi media yang tinggi, mencerminkan kekuatan metodologi dan keandalan hasil. Keberhasilan tersebut didukung oleh interaktivitas digital, relevansi kontekstual CTL, dan kemampuan media e-komik mengakomodasi pembelajaran multisensori. Implikasi praktis mencakup perlunya penguatan literasi digital guru, penyediaan infrastruktur, serta kurikulum yang responsif terhadap tantangan pembelajaran matematika abad ke-21. Untuk penguatan jangka Panjang, disarankan penelitian lanjutan dengan desain longitudinal guna mengukur retensi hasil belajar dan efektivitas lintas jenjang Pendidikan.

### **Ucapan Terima Kasih**

Penulis menyampaikan apresiasi kepada seluruh peneliti yang berkontribusi dalam literatur yang dianalisis dalam *systematic review* ini. Pengakuan khusus diberikan kepada komunitas akademik yang telah mengembangkan inovasi pedagogis dalam pembelajaran matematika kontekstual dan teknologi pendidikan. Terima kasih juga disampaikan kepada reviewer dan editor yang memberikan masukan konstruktif untuk penyempurnaan kualitas artikel ini.

### **Daftar Pustaka**

Aprilia, T. (2021). Penerapan Model Contextual Teaching Learning Berbantuan Komika (Komik

- Matematika) untuk Siswa Sekolah Dasar. *DIDAKTIKA: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.21831/didaktika.v4i1.36207>
- Buchori, A., Pramasdyahsari, A. S., & Kholifah, S. (2022). The Development Digital Book Media with Learning Model Contextual Teaching And Learning to Improve Student Mathematical Economic Problem Solving Skills . *Proceedings of the 2nd International Conference on Education and Technology (ICETECH 2021)*, 630(Icotech 2021), 270–277. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220103.040>
- Cahyono, B., Rohman, A. A., Setyawati, R. D., & Dzakiyyah, R. 'Ilmi. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran E-komik Berbasis Etnomatematik dan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Geometri MTs. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 2283. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7398>
- Dasar, P., Islam, U., & Agung, S. (2025). *Penggunaan Komik Digital sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Berpikir Kritis The Use of Digital Comics as a Learning Medium to Enhance Learning Independence and Critical Thinking*. 5(1), 101–112.
- Dewi, P. D. P., & Suniasih, N. W. (2022). Media Video Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika pada Muatan Materi Pengenalan Bangun Datar. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10(1), 156–166. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.44775>
- Dwi Safirah, A., & Suhartiningsih, S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Berbasis Contextual Teaching and Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sd. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 08(Volume 08 No 3 December 2023). <https://doi.org/10.23969/jp.v8i3.11875>
- Eva Margaretha Saragih, Nova Eliza Silaen, & Dewi Astuti. (2022). Pengaruh Pembelajaran Dengan Media Komik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Di Kelas VIII SMP Negeri 1 Kisaran. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(2), 332–340. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.608>
- Fitriani, N., & Leton, S. I. (2024). Utilizing e-comic media for differentiated learning: A realistic mathematics education approach to stimulate learning interest. *Journal of Honai Math*, 7(1), 71–90. <https://doi.org/https://doi.org/10.30862/jhm.v7i1.513>
- Hasan, H. (2021). Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Melalui Penerapan Model Contextual Teaching and Learning pada Era New Normal. *Indonesian Journal of Educational Development*, 1(4), 630–640. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4560726>
- Ketut, N., Arniti, P., Agung, A., & Agung, G. (2025). Mathematics E-Comic Media Based on Local Wisdom of Jejaitan in Identifying Angles Material for Fourth Grade Elementary Students. *International Journal of Elementary Education*, 9(1), 86–96. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/ijee.v1i1.93132>
- Lame, G. (2019). Systematic literature reviews: An introduction. *Proceedings of the International Conference on Engineering Design, ICED, 2019-August(August)*, 1633–1642. <https://doi.org/10.1017/dsi.2019.169>
- Lestari, F. P., Ahmadi, F., & Rochmad, R. (2021). The implementation of mathematics comic through contextual teaching and learning to improve critical thinking ability and character. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 497–508. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.10.1.497>
- No, V., Desember, O., Diana, N., Nirwana, H., & Neviyarni, S. (2024). *Studi Literatur : Teori Belajar Populer*. 2(3), 1175–1182.
- Novita, A., Huda, N., & Junita, R. (2022). PENGEMBANGAN E-KOMIK MATEMATIKA BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR KELAS VIII SMP. *Jurnal PEKA ( Pendidikan Matematika )*, 05(02), 90–104. <https://doi.org/10.37150/jp.v8i2.3174>. Copyright
- Purnamasari, I., & Setiawan, W. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

- SMP pada Materi SPLDV Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(2), 207. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v3i2.771>
- Putri, G. A. P. L., Wiarta, I. W., & Ganing, N. N. (2023). Model Contextual Teaching Learning dan Pengaruhnya terhadap Kompetensi Pengetahuan Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 7(1), 10–17. <https://doi.org/10.23887/jipp.v7i1.58340>
- Ramaditya, A. P., Rosyana, T., & Afrilianto, M. (2024). PENGGUNAAN PENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMP KELAS VIII PADA MATERI. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 7(6), 977–986. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i6.23933>
- Ratna Kartika Sari, R. K. S. (2023). Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smk Dengan Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Geogebra. *Eksponen*, 13(1), 25–36. <https://doi.org/10.47637/eksponen.v13i1.682>
- Saifudin, M. N., Cahyaningrum, Z. F., Habiba, D. H. I., Ulayya, S. D., & Susilo, B. E. (2024). Studi Literatur : Tantangan dan Peluang: Inovasi Pembelajaran Matematika di Era Revolusi Industri 4.0. *Prisma*, 7, 906–913. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma>
- Sindi Septia Hasnida, Ridho Adrian, & Nico Aditia Siagian. (2023). Tranformasi Pendidikan Di Era Digital. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 2(1), 110–116. <https://doi.org/10.55606/jubpi.v2i1.2488>
- Siregar, I. A., Pasaribu, Y., Musdalifah, A., Naibaho, A. J., Guru, P., Dasar, S., Efarina, U., Konkret, M., & Matematika, K. P. (2024). PENGARUH CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING BERBANTUAN MEDIA KONKRET TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA SISWA KELAS V. *Dharmas Education Journal*, 2(2), 418–429.
- Wulandari, R. P., Afiffah, Z., & Janah, M. (2024). NCoINS : National Conference of Islamic Natural Science ( 2024 ) Fakultas Tarbiyah Institut Agama Islam Negeri Kudus Integrasi Etnomatematika dan Pendekatan Kontekstual Menggunakan Jajanan Pasar Daerah Pati Melalui Quiziz Sebagai Evaluasi Pembelajaran Matematika. 263–270.
- Yasinta, P., Meirista, E., & Taufik, A. R. (2020). Studi Literatur: Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL). *ASIMTOT : Jurnal Kependidikan Matematika*, 2(2), 129–138.
- Yulaichah, S., Mariana, N., & Wiryanto, W. (2024). The Use of E-Comics Based on A Realistic Mathematical Approach to Improve Critical and Creative Thinking Skills of Elementary School Students. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, 5(1), 90–105. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v5i1.497>
- Yuspa, E. D., & Azizah, A. (2025). Analisis Pemanfaatan Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Teknologi Digital Terhadap Gaya Belajar Peserta Didik VIII-B SMP IT Al Fateeh Semarang Analysis Of The Utilization Of Project Based Learning Based On Digital Technology On The Learning Styles Of Students VIII-B SMP IT Al Fateeh Semarang. 16(1), 11–24.