

## ***Problem Solving* Berbasis CTL terhadap Pemecahan Masalah dan Berpikir Komputasional Ditinjau Kecerdasan Logika Matematika Siswa SMP dalam Pembelajaran MIPA: SLR**

Oktaviani Indria Purnamasari\*, Rusijono, Lamijan Hadi Susarno  
Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

\*Corresponding Author: [oktaviani.23027@mhs.unesa.ac.id](mailto:oktaviani.23027@mhs.unesa.ac.id)

Dikirim: 10-06-2026; Direvisi: 18-06-2026; Diterima: 22-06-2026

**Abstrak:** Pembelajaran MIPA SMP memerlukan model yang tidak hanya menguatkan pemahaman konsep, tetapi juga melatih siswa menggunakan penalaran logis dan prosedural untuk menyelesaikan masalah nyata. Urgensi kajian ini muncul karena penelitian tentang *problem solving*, *Contextual Teaching and Learning* (CTL), kecerdasan logika matematika, kemampuan pemecahan masalah, dan berpikir komputasional masih banyak dibahas secara terpisah, padahal kelima aspek tersebut saling berkaitan dalam pembelajaran MIPA. Penelitian ini bertujuan menganalisis kecenderungan hasil penelitian tentang model *problem solving* berbasis CTL, kecerdasan logika matematika, kemampuan pemecahan masalah, dan berpikir komputasional siswa SMP dalam pembelajaran MIPA. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan adaptasi pedoman PRISMA 2020. Pencarian artikel dilakukan melalui Google Scholar, ERIC, IEEE Xplore, DOAJ, Garuda, dan SINTA pada rentang publikasi 2016-2026. Kriteria inklusi meliputi artikel yang membahas pembelajaran MIPA atau informatika jenjang SMP/ sederajat, memuat variabel *problem solving*, CTL, kecerdasan logika matematika, kemampuan pemecahan masalah, atau berpikir komputasional, serta tersedia dalam teks lengkap. Dari 650 dokumen awal, diperoleh 25 artikel yang memenuhi kriteria untuk dianalisis secara tematik. Hasil kajian menunjukkan bahwa *problem solving* berbasis CTL berpotensi memperkuat keterkaitan konsep MIPA dengan situasi nyata, meningkatkan aktivitas bernalar, dan mendorong siswa menyusun strategi penyelesaian masalah secara sistematis. Kecerdasan logika matematika berperan sebagai faktor kognitif yang mendukung abstraksi, pengenalan pola, dekomposisi, dan berpikir algoritmik. Kajian ini merekomendasikan penelitian lanjutan berupa eksperimen, pengembangan perangkat ajar, dan meta-analisis untuk menguji efektivitas model *problem solving* berbasis CTL terhadap kemampuan pemecahan masalah dan berpikir komputasional berdasarkan kategori kecerdasan logika matematika siswa.

**Kata Kunci:** problem solving; contextual teaching and learning; kecerdasan logika matematika; berpikir komputasional; MIPA.

**Abstract:** Junior high school mathematics and science learning requires an instructional model that not only strengthens conceptual understanding but also trains students to use logical and procedural reasoning to solve real-life problems. The urgency of this study arises because research on problem solving, Contextual Teaching and Learning (CTL), logical-mathematical intelligence, problem-solving skills, and computational thinking is often discussed separately, although these aspects are closely connected in mathematics and science learning. This study aims to analyze research trends related to CTL-based problem-solving models, logical-mathematical intelligence, problem-solving skills, and computational thinking among junior high school students in mathematics and science learning. The method used was a Systematic Literature Review (SLR) adapted from the PRISMA 2020 guideline. Articles were searched through Google Scholar, ERIC, IEEE Xplore, DOAJ, Garuda, and SINTA within the 2016-2026 publication range. The inclusion criteria covered

studies focusing on mathematics, science, or informatics learning at the junior high school level, addressing problem solving, CTL, logical-mathematical intelligence, problem-solving skills, or computational thinking, and providing full-text access. From 650 initial records, 25 articles met the eligibility criteria and were analyzed thematically. The findings indicate that CTL-based problem solving can strengthen the relationship between mathematics and science concepts and real-life contexts, increase reasoning activities, and encourage students to construct systematic solution strategies. Logical-mathematical intelligence acts as a cognitive factor that supports abstraction, pattern recognition, decomposition, and algorithmic thinking. Future studies are recommended to conduct experimental research, instructional material development, and meta-analysis to examine the effectiveness of CTL-based problem solving on students problem-solving skills and computational thinking based on logical-mathematical intelligence categories.

**Keywords:** problem solving; contextual teaching and learning; logical-mathematical intelligence; computational thinking; mathematics and science.

## PENDAHULUAN

Perkembangan pendidikan abad ke-21 menuntut pembelajaran MIPA tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan siswa untuk menggunakan konsep tersebut dalam menyelesaikan masalah nyata. Matematika, IPA, dan informatika memiliki karakteristik yang saling berkaitan karena sama-sama menuntut penalaran logis, analisis data, identifikasi pola, dan penyusunan prosedur penyelesaian. Dalam konteks Kurikulum Merdeka, materi berpikir komputasional pada mata pelajaran informatika menjadi ruang strategis untuk melatih siswa SMP agar mampu menguraikan masalah, mengenali pola, melakukan abstraksi, dan menyusun algoritma. Keterampilan tersebut memiliki hubungan erat dengan pembelajaran MIPA karena proses pemecahan masalah dalam matematika dan IPA sering membutuhkan struktur berpikir yang sistematis.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kompetensi utama dalam pembelajaran MIPA. Siswa tidak cukup hanya menghafal rumus atau prosedur, tetapi perlu memahami situasi masalah, memilih informasi yang relevan, menyusun rencana penyelesaian, menjalankan rencana, dan mengevaluasi hasil. Polya menyatakan bahwa pemecahan masalah mencakup tahapan memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali jawaban (Polya, 1973). Tahapan ini sejalan dengan berpikir komputasional yang menekankan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan berpikir algoritmik (Shute et al., 2017; Wing, 2006).

Salah satu model yang dapat digunakan untuk memperkuat kemampuan tersebut adalah problem solving berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Model problem solving mendorong siswa aktif menghadapi persoalan, menganalisis informasi, mengembangkan alternatif strategi, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti. Sementara itu, CTL menekankan keterkaitan materi dengan konteks kehidupan sehari-hari sehingga siswa dapat melihat manfaat konsep MIPA dalam situasi nyata (Berns & Erickson, 2001; Johnson, 2002). Integrasi problem solving dan CTL dipandang relevan karena masalah kontekstual dapat menjadi jembatan antara konsep abstrak dan pengalaman nyata siswa.

Selain faktor model pembelajaran, kecerdasan logika matematika juga menjadi variabel penting yang memengaruhi kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.



Kecerdasan logika matematika berkaitan dengan kemampuan bernalar, mengklasifikasi, mengenali hubungan sebab-akibat, mengoperasikan simbol, dan berpikir sistematis (Gardner, 2011). Siswa dengan kecenderungan logika matematika yang baik biasanya lebih mudah memahami pola, menguji hipotesis, dan mengembangkan prosedur penyelesaian masalah. Dalam pembelajaran berpikir komputasional, kemampuan tersebut mendukung penguasaan abstraksi dan algoritma.

Meskipun penelitian tentang CTL, *problem solving*, kemampuan pemecahan masalah, dan berpikir komputasional telah banyak dilakukan, kajian yang mengaitkan seluruh variabel tersebut dalam *scope* MIPA pada jenjang SMP masih perlu diperkuat. Penelitian sebelumnya cenderung membahas CTL pada pembelajaran matematika, *computational thinking* pada informatika, atau kecerdasan logika matematika sebagai karakteristik individual secara terpisah. Kondisi tersebut menimbulkan celah kajian karena pembelajaran MIPA di SMP sebenarnya membutuhkan integrasi antarkonsep, antarstrategi, dan antarketerampilan berpikir. *Problem solving* berbasis CTL dapat menyediakan masalah autentik, sedangkan berpikir komputasional memberikan kerangka dekomposisi, pola, abstraksi, dan algoritma. Pada saat yang sama, kecerdasan logika matematika dapat menjelaskan perbedaan cara siswa memahami struktur masalah dan menyusun strategi solusi (Gardner, 2011; Shute et al., 2017; Weintrop et al., 2016).

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan guru MIPA untuk memperoleh dasar sintesis yang dapat digunakan dalam merancang pembelajaran yang kontekstual, logis, dan sistematis. Keunikan kajian ini adalah memosisikan *problem solving* berbasis CTL sebagai jembatan antara konteks kehidupan sehari-hari dan indikator berpikir komputasional, sekaligus mempertimbangkan kecerdasan logika matematika sebagai faktor kognitif yang memengaruhi proses pemecahan masalah. Berbeda dari kajian yang hanya meninjau CTL, *problem solving*, atau *computational thinking* secara terpisah, artikel ini menyatukan ketiganya dalam *scope* MIPA SMP sehingga menghasilkan rekomendasi pembelajaran yang lebih utuh. Rumusan masalah dalam kajian ini adalah: (1) bagaimana kecenderungan penelitian tentang *problem solving* berbasis CTL dalam pembelajaran MIPA SMP; (2) bagaimana hubungan kecerdasan logika matematika dengan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir komputasional; dan (3) bagaimana implikasi integrasi *problem solving* berbasis CTL terhadap penguatan pemecahan masalah dan berpikir komputasional siswa SMP. Tujuan artikel ini adalah memberikan sintesis konseptual dan empiris sebagai dasar pengembangan pembelajaran MIPA yang lebih kontekstual, logis, dan sistematis.

## KAJIAN TEORI

### **Problem Solving Berbasis Contextual Teaching and Learning**

Problem solving dalam pembelajaran MIPA merupakan model yang menempatkan masalah sebagai titik awal kegiatan belajar. Guru tidak langsung memberikan prosedur final, tetapi memfasilitasi siswa untuk memahami konteks masalah, mengidentifikasi informasi, membuat dugaan, memilih strategi, dan memeriksa kembali solusi. Model ini sejalan dengan karakter MIPA yang menuntut



proses penyelidikan, pengukuran, pembuktian, dan penarikan kesimpulan secara logis.

Contextual Teaching and Learning atau CTL merupakan pendekatan yang mengaitkan materi dengan konteks nyata siswa. Dalam CTL, pembelajaran diarahkan melalui komponen konstruktivisme, bertanya, menemukan, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, dan penilaian autentik. Jika digabungkan dengan problem solving, CTL dapat membantu siswa memahami bahwa konsep MIPA bukan pengetahuan yang terpisah dari kehidupan, melainkan alat untuk membaca fenomena, mengambil keputusan, dan menyelesaikan persoalan sehari-hari.

Pada materi berpikir komputasional, problem solving berbasis CTL dapat diwujudkan melalui masalah yang dekat dengan kehidupan siswa, seperti mengatur rute perjalanan, menyusun jadwal belajar, mengelompokkan data lingkungan, atau membuat aturan sederhana untuk menyelesaikan tugas berulang. Masalah tersebut menuntut siswa melakukan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan penyusunan langkah algoritmik. Dengan demikian, CTL memberi konteks, sedangkan problem solving memberi struktur berpikir penyelesaian masalah.

### **Kecerdasan Logika Matematika**

Kecerdasan logika matematika merujuk pada kemampuan menggunakan angka secara efektif, berpikir rasional, memahami relasi, mengidentifikasi pola, dan menyelesaikan masalah melalui penalaran logis. Dalam pembelajaran MIPA, kecerdasan ini tampak ketika siswa dapat menghubungkan variabel, membuat klasifikasi, melakukan perhitungan, menafsirkan data, dan menyusun argumentasi berdasarkan bukti.

Kecerdasan logika matematika tidak dipahami sebagai kemampuan bawaan yang statis, melainkan dapat dikembangkan melalui latihan berpikir, kegiatan investigasi, diskusi berbasis bukti, dan penyelesaian masalah kontekstual. Siswa yang diberi kesempatan untuk membangun strategi sendiri, menjelaskan alasan, dan membandingkan berbagai solusi akan memiliki ruang untuk mengembangkan penalaran logisnya. Oleh karena itu, model pembelajaran yang menuntut aktivitas analisis sangat relevan untuk memperkuat aspek ini.

### **Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Komputasional**

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan memahami situasi, merumuskan masalah, memilih strategi, menerapkan prosedur, dan mengevaluasi hasil. Dalam MIPA, kemampuan ini penting karena konsep matematika dan IPA sering muncul dalam bentuk masalah yang tidak langsung menunjukkan prosedur penyelesaian. Siswa perlu mengorganisasi informasi, membuat representasi, menguji alternatif, dan menarik kesimpulan.

Berpikir komputasional merupakan cara berpikir untuk memformulasikan masalah dan solusi sehingga solusi tersebut dapat dijalankan secara efektif oleh manusia maupun mesin. Komponen yang sering digunakan meliputi dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, algoritma, evaluasi, dan generalisasi. Komponen tersebut sejalan dengan kemampuan pemecahan masalah karena keduanya membutuhkan pemahaman masalah, penyederhanaan kompleksitas, dan penyusunan langkah penyelesaian yang masuk akal.

Dalam pembelajaran MIPA SMP, berpikir komputasional tidak harus selalu diajarkan melalui pemrograman. Guru dapat mengintegrasikannya melalui aktivitas



mengurutkan langkah eksperimen, membuat pola bilangan, mengklasifikasi makhluk hidup, memodelkan perubahan data, atau menyusun aturan penyelesaian masalah. Dengan demikian, berpikir komputasional dapat menjadi pendekatan lintas bidang untuk memperkuat kemampuan pemecahan masalah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR). SLR dipilih karena memungkinkan peneliti mengidentifikasi, menyeleksi, mengevaluasi, dan mensintesis hasil penelitian terdahulu secara sistematis. Prosedur kajian mengadaptasi PRISMA 2020 yang meliputi identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi artikel (Page et al., 2021). Selain itu, proses penyusunan pertanyaan penelitian, kriteria inklusi-eksklusi, dan strategi sintesis mengacu pada prinsip kajian literatur sistematis yang menekankan transparansi, keterulangan, dan auditabilitas proses review (Kitchenham & Charters, 2007; Snyder, 2019).

Pertanyaan penelitian dalam SLR ini difokuskan pada tiga hal. Pertama, bagaimana kecenderungan penerapan problem solving berbasis CTL dalam pembelajaran MIPA SMP. Kedua, bagaimana kecerdasan logika matematika berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir komputasional. Ketiga, bagaimana rekomendasi pengembangan pembelajaran MIPA yang mengintegrasikan problem solving berbasis CTL dengan berpikir komputasional.

Pencarian literatur dilakukan pada database Google Scholar, ERIC, IEEE Xplore, DOAJ, Garuda, dan SINTA dengan rentang tahun 2016-2026. Kata kunci yang digunakan meliputi problem solving, contextual teaching and learning, CTL, logical mathematical intelligence, mathematical logic intelligence, problem-solving ability, computational thinking, informatics learning, mathematics and science learning, dan junior high school. Kata kunci bahasa Indonesia yang digunakan meliputi pemecahan masalah, pembelajaran kontekstual, kecerdasan logika matematika, berpikir komputasional, pembelajaran MIPA, dan siswa SMP.

Kriteria inklusi meliputi: artikel jurnal atau prosiding ilmiah; terbit pada rentang 2016-2026; membahas minimal satu variabel utama penelitian; relevan dengan pembelajaran MIPA, matematika, IPA, atau informatika; melibatkan siswa SMP/ sederajat atau memiliki implikasi langsung untuk jenjang SMP; dan tersedia dalam teks lengkap. Kriteria eksklusi meliputi: artikel opini tanpa metode yang jelas; penelitian di luar konteks pendidikan; artikel yang hanya membahas teknologi tanpa aspek pembelajaran; artikel duplikat; dan artikel yang tidak menyediakan data atau temuan yang dapat disintesis.

**Tabel 1.** Strategi Pencarian Literatur

Aspek	Uraian	Keterangan
Database	Google Scholar, ERIC, IEEE Xplore, DOAJ, Garuda, SINTA	Memadukan sumber internasional dan nasional
Rentang tahun	2016-2026	Menjaga kebaruan kajian
Kata kunci utama	problem solving, CTL, logical mathematical intelligence, computational thinking	Digunakan dalam bahasa Indonesia dan Inggris
Jenis dokumen	Artikel jurnal dan prosiding ilmiah	Teks lengkap dan relevan dengan pendidikan
Fokus jenjang	SMP/ sederajat	Disesuaikan dengan konteks siswa

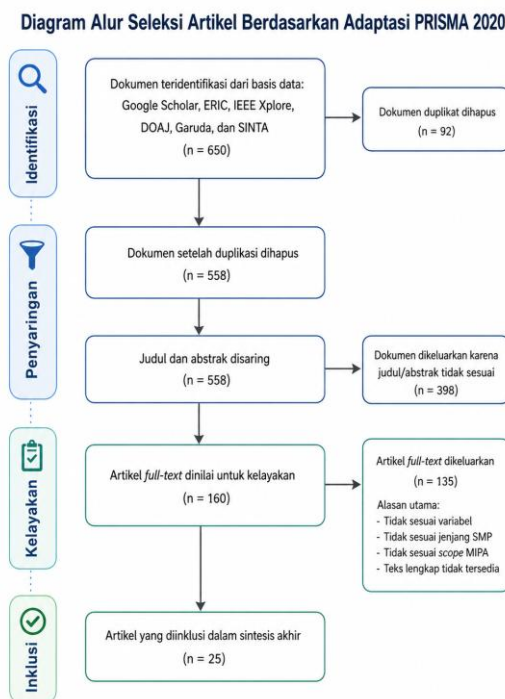


kelas VII-VIII

**Tabel 2.** Kriteria Inklusi dan Eksklusi

No	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
1	Artikel membahas pembelajaran MIPA, matematika, IPA, atau informatika	Artikel di luar bidang pendidikan
2	Memuat variabel problem solving, CTL, kecerdasan logika matematika, pemecahan masalah, atau berpikir komputasional	Artikel hanya membahas teknologi tanpa proses pembelajaran
3	Subjek siswa SMP/ sederajat atau relevan dengan jenjang SMP	Subjek pendidikan tinggi tanpa implikasi ke SMP
4	Terbit pada tahun 2016-2026	Terbit di luar rentang tahun yang ditentukan
5	Tersedia teks lengkap dan memiliki metode yang jelas	Artikel opini, editorial, atau tidak dapat diakses secara lengkap

Seleksi artikel dilakukan melalui empat tahap. Tahap identifikasi menghasilkan 650 dokumen awal. Setelah duplikasi dihapus, tersisa 558 artikel. Tahap penyaringan judul dan abstrak mengeluarkan 398 artikel yang tidak sesuai. Sebanyak 160 artikel dinilai secara full-text, kemudian 135 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi fokus variabel, jenjang, atau scope MIPA. Dengan demikian, 25 artikel digunakan sebagai bahan sintesis akhir.

**Gambar 1.** Diagram Alur Seleksi Artikel Berdasarkan Adaptasi PRISMA 2020

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Artikel yang Dianalisis

Hasil seleksi menunjukkan bahwa 25 artikel yang dianalisis dapat dikelompokkan ke dalam empat tema utama, yaitu pembelajaran *problem solving* dan

CTL, kemampuan pemecahan masalah MIPA, berpikir komputasional, serta kecerdasan logika matematika atau penalaran logis. Pengelompokan tema dilakukan karena *SLR* menuntut proses identifikasi pola, perbandingan temuan, dan sintesis pengetahuan secara transparan (Page et al., 2021; Snyder, 2019). Sebagian besar artikel menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimen atau *quasi experiment* untuk menguji efektivitas model pembelajaran, sedangkan artikel lain menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, studi literatur, dan *mixed methods*. Variasi metode tersebut menunjukkan bahwa isu *problem solving* berbasis CTL tidak hanya dapat dikaji dari aspek hasil belajar, tetapi juga dari aspek proses berpikir, konteks pembelajaran, dan perbedaan karakteristik kognitif siswa.

Artikel tentang CTL umumnya menunjukkan bahwa pembelajaran kontekstual membantu siswa memahami konsep melalui pengalaman nyata. Temuan ini sejalan dengan Johnson serta Berns dan Erickson yang menegaskan bahwa CTL membantu siswa menghubungkan pengetahuan akademik dengan konteks kehidupan sehari-hari (Berns & Erickson, 2001; Johnson, 2002). Dalam matematika, CTL banyak diterapkan pada materi aljabar, geometri, statistika, dan pemecahan masalah matematis; dalam IPA, pendekatan kontekstual digunakan untuk mengaitkan konsep dengan fenomena lingkungan, kesehatan, energi, dan teknologi; sedangkan pada informatika, konteks kehidupan sehari-hari dapat digunakan untuk memperkenalkan algoritma, pola, data, dan logika. Hasil eksperimen yang dikaji juga memperlihatkan bahwa CTL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan penalaran siswa (Aulia, 2024; Hayati et al., 2022; Mallika et al., 2024).

Artikel tentang berpikir komputasional menunjukkan bahwa keterampilan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma merupakan komponen yang paling sering dikaji. Komponen tersebut sesuai dengan kerangka berpikir komputasional yang dikemukakan Wing, Shute dkk, dan Weintrop dkk, yaitu kemampuan memformulasikan masalah, menyederhanakan kompleksitas, menemukan pola, dan menyusun prosedur penyelesaian (Shute et al., 2017; Weintrop et al., 2016; Wing, 2006). Komponen tersebut dapat dikembangkan melalui pemrograman, aktivitas *unplugged*, pemecahan masalah matematika, permainan edukatif, dan tugas berbasis proyek. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa berpikir komputasional bersifat lintas disiplin dan relevan dalam pembelajaran MIPA, bukan hanya pada mata pelajaran informatika (Bocconi et al., 2016; Grover & Pea, 2013; Yadav et al., 2017).

**Tabel 3.** Ringkasan Tema Artikel yang Dianalisis

No	Penulis/Tahun	Fokus	Metode	Temuan Sintesis
1	Wing (2006)	Computational thinking	Konseptual	CT menjadi cara berpikir untuk memformulasikan masalah dan solusi.
2	Grover & Pea (2013)	CT dalam pendidikan	Review	CT perlu diintegrasikan dalam kurikulum melalui aktivitas pemecahan masalah.
3	Brennan & Resnick (2012)	Kerangka CT	Studi desain	Konsep, praktik, dan perspektif CT dapat dikembangkan melalui aktivitas kreatif.
4	Weintrop et al. (2016)	CT dalam matematika dan sains	Studi konseptual	CT mencakup data, pemodelan, komputasi, dan praktik sistem.



5	Shute et al. (2017)	Definisi CT	Review	CT melibatkan dekomposisi, algoritma, abstraksi, evaluasi, dan generalisasi.
6	Yadav et al. (2017)	CT untuk guru	Review	Guru perlu memahami CT sebagai literasi berpikir lintas disiplin.
7	Lockwood & Mooney (2017)	CT di pendidikan	SLR	CT berkembang pada banyak konteks namun perlu strategi pembelajaran eksplisit.
8	Isharyadi & Juandi (2023)	CT matematika	SLR	CT mendukung pemecahan masalah dan pemahaman konsep matematika.
9	Fauzi et al. (2024)	CT matematika	SLR	Integrasi CT berdampak pada strategi, manfaat, dan tantangan pembelajaran matematika.
10	Angraini et al. (2023)	CT dan pengetahuan awal	Deskriptif	Pengetahuan matematika awal membantu siswa melakukan langkah CT.
11	Afidatunisa et al. (2024)	CT dan problem solving	SLR	Kajian 2018-2023 menunjukkan hubungan kuat CT dengan problem solving.
12	Azizah et al. (2025)	CT dan kecerdasan majemuk	Kualitatif	Perbedaan kecerdasan memengaruhi cara siswa menyelesaikan soal PISA.
13	Patikasari et al. (2026)	Profil CT matematika	Deskriptif	Profil CT siswa terlihat pada aljabar dan geometri.
14	Johnson (2002)	CTL	Buku	CTL menekankan keterkaitan belajar dengan konteks kehidupan nyata.
15	Berns & Erickson (2001)	CTL	Konseptual	CTL membantu siswa membuat hubungan antara materi dan penerapan nyata.
16	Hayati et al. (2022)	CTL dan pemecahan masalah	Eksperimen	CTL meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis.
17	Aulia (2024)	CTL dan pemecahan masalah	Quasi experiment	CTL efektif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.
18	Mallika (2024)	CTL dan berpikir kritis	Eksperimen	CTL memperkuat analisis, penalaran, dan justifikasi solusi.
19	Jonassen (2011)	Learning to solve problems	Buku	Masalah kompleks membutuhkan representasi dan strategi penyelesaian yang terstruktur.
20	Hmelo-Silver (2004)	Problem-based/problem solving	Review	Pembelajaran berbasis masalah mendukung konstruksi pengetahuan dan strategi berpikir.
21	Polya (1973)	Pemecahan masalah	Buku	Tahap memahami masalah, merencanakan, melaksanakan, dan memeriksa kembali masih relevan.
22	Gardner (2011)	Kecerdasan majemuk	Buku	Kecerdasan logika matematika berkaitan dengan pola, penalaran, dan operasi simbolik.



23	OECD (2019)	Problem solving dan literasi	Kerangka asesmen	Pemecahan masalah membutuhkan penalaran dalam konteks autentik.
24	Page et al. (2021)	PRISMA 2020	Guideline	SLR memerlukan pelaporan identifikasi, seleksi, kelayakan, dan inklusi.
25	Snyder (2019)	Literature review	Review metodologis	Review literatur perlu transparan, sistematis, dan terarah pada sintesis pengetahuan.

### Problem Solving Berbasis CTL dalam Pembelajaran MIPA SMP

Sintesis artikel menunjukkan bahwa *problem solving* berbasis CTL memiliki kesesuaian kuat dengan karakter pembelajaran MIPA karena keduanya sama-sama menuntut proses memahami masalah, mengorganisasi informasi, memilih strategi, dan mengevaluasi solusi. Dalam matematika, model ini membantu siswa memahami masalah berbentuk cerita, memodelkan situasi, memilih operasi, dan menafsirkan hasil sebagaimana tahapan pemecahan masalah (Polya, 1973). Dalam IPA, model ini mendorong siswa mengamati fenomena, mengidentifikasi variabel, merumuskan dugaan, dan menyimpulkan hubungan sebab-akibat. Dalam informatika, model ini membantu siswa memahami masalah komputasional yang membutuhkan langkah penyelesaian sistematis, terutama melalui dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma (Shute et al., 2017; Wing, 2006).

Kekuatan utama CTL terletak pada kemampuannya menghadirkan konteks yang dekat dengan pengalaman siswa. Masalah tentang pola perjalanan, penggunaan energi, pengelolaan sampah, data cuaca, antrean, jadwal, atau klasifikasi objek dapat menjadi stimulus pembelajaran karena siswa dapat melihat hubungan langsung antara konsep MIPA dan persoalan nyata. Ketika konteks masalah jelas, siswa lebih mudah memahami alasan mengapa suatu konsep dipelajari. Hal ini penting karena banyak siswa SMP mengalami kesulitan ketika materi disajikan terlalu abstrak dan tidak dikaitkan dengan pengalaman sehari-hari. Johnson serta Berns dan Erickson menjelaskan bahwa pembelajaran kontekstual dapat meningkatkan kebermaknaan belajar melalui keterhubungan antara materi, pengalaman, dan penerapan nyata (Berns & Erickson, 2001; Johnson, 2002).

*Problem solving* berbasis CTL juga memberi ruang bagi siswa untuk bekerja secara kolaboratif. Siswa dapat berdiskusi untuk memahami masalah, mengajukan pertanyaan, menyusun alternatif strategi, dan membandingkan hasil. Diskusi ini mendorong siswa untuk tidak hanya memperoleh jawaban, tetapi juga menjelaskan proses berpikir. Dalam pembelajaran MIPA, penjelasan proses menjadi penting karena menunjukkan kualitas penalaran siswa; jawaban benar tanpa alasan yang jelas belum tentu menunjukkan penguasaan konsep yang mendalam. Hmelo-Silver menegaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah mendukung konstruksi pengetahuan melalui proses kolaborasi dan refleksi, sedangkan Jonassen menekankan pentingnya representasi masalah dan strategi solusi yang terstruktur (Hmelo-Silver, 2004; Jonassen, 2011).

Dalam konteks berpikir komputasional, *problem solving* berbasis CTL dapat memperkuat empat indikator utama. Pertama, dekomposisi muncul ketika siswa memecah masalah kontekstual menjadi bagian yang lebih kecil. Kedua, pengenalan pola muncul ketika siswa menemukan kesamaan struktur masalah. Ketiga, abstraksi



muncul ketika siswa memilih informasi penting dan mengabaikan informasi yang tidak relevan. Keempat, algoritma muncul ketika siswa menyusun urutan langkah penyelesaian secara logis. Keempat indikator tersebut sejalan dengan kerangka *computational thinking* yang dikembangkan oleh (Brennan & Resnick, 2012; Shute et al., 2017; Weintrop et al., 2016; Wing, 2006).

### **Peran Kecerdasan Logika Matematika**

Kecerdasan logika matematika berperan sebagai karakteristik kognitif yang memengaruhi cara siswa memahami dan menyelesaikan masalah. Siswa dengan kecerdasan logika matematika tinggi cenderung lebih mudah mengidentifikasi hubungan antar informasi, mengenali pola, membuat generalisasi, dan menyusun prosedur. Gardner menjelaskan bahwa kecerdasan logika matematika berkaitan dengan kemampuan mengenali pola, mengoperasikan simbol, dan menggunakan penalaran deduktif-induktif (Gardner, 2011). Namun, siswa dengan kecerdasan logika matematika sedang atau rendah tetap dapat berkembang jika pembelajaran menyediakan *scaffolding*, contoh konkret, dan masalah yang bertahap. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran berbasis masalah yang menekankan dukungan guru untuk membantu siswa membangun strategi berpikir (Hmelo-Silver, 2004).

Dalam hasil sintesis, kecerdasan logika matematika tidak hanya berkaitan dengan kemampuan menghitung. Kecerdasan ini juga berkaitan dengan kemampuan mengorganisasi informasi, membuat klasifikasi, memeriksa konsistensi, dan menarik kesimpulan logis. Oleh sebab itu, pengukuran kecerdasan logika matematika dalam pembelajaran MIPA sebaiknya tidak hanya menggunakan tes aritmetika, tetapi juga tugas penalaran, pola, relasi, diagram, dan pemecahan masalah kontekstual. Azizah dkk menunjukkan bahwa perbedaan kecerdasan memengaruhi cara siswa menyelesaikan soal berbasis konteks, sedangkan Angraini dkk menegaskan bahwa pengetahuan matematika awal membantu siswa melakukan langkah-langkah *computational thinking* (Angraini et al., 2023).

Pembelajaran *problem solving* berbasis CTL dapat menjadi sarana untuk mengembangkan kecerdasan logika matematika karena siswa berhadapan dengan masalah yang membutuhkan alasan. Guru dapat memberikan pertanyaan pemandu seperti: informasi apa yang diketahui, informasi apa yang diperlukan, pola apa yang muncul, strategi apa yang paling tepat, dan bagaimana cara membuktikan bahwa solusi tersebut masuk akal. Pertanyaan seperti ini membantu siswa melatih penalaran logis secara bertahap. Dukungan pertanyaan, contoh, dan representasi juga berperan sebagai *scaffolding* yang memungkinkan siswa bergerak dari pemahaman konkret menuju abstraksi (Jonassen, 2011; Shute et al., 2017).

### **Keterkaitan Pemecahan Masalah dan Berpikir Komputasional**

Pemecahan masalah dan berpikir komputasional memiliki hubungan konseptual yang kuat. Pemecahan masalah menekankan proses memahami persoalan dan menemukan solusi, sedangkan berpikir komputasional memberikan perangkat mental untuk menyusun solusi secara sistematis. Dalam pembelajaran MIPA, keduanya dapat diintegrasikan melalui masalah terbuka, aktivitas pemodelan, eksperimen sederhana, pengolahan data, dan perancangan langkah algoritmik. (Polya, 1973) menempatkan pemahaman masalah, perencanaan, pelaksanaan, dan pemeriksaan kembali sebagai inti pemecahan masalah, sedangkan Wing dan Shute dkk menempatkan dekomposisi, abstraksi, algoritma, dan evaluasi sebagai inti



berpikir komputasional. Hubungan tersebut menunjukkan bahwa *computational thinking* dapat memperkaya strategi *problem solving* di kelas MIPA (Shute et al., 2017; Wing, 2006).

Pada materi berpikir komputasional kelas VII, siswa dapat dilatih menyelesaikan masalah dengan alur: memahami konteks, memecah masalah, mencari pola, menyusun abstraksi, menulis langkah penyelesaian, dan mengevaluasi solusi. Alur tersebut sangat dekat dengan tahap *problem solving*, terutama pada tahap memahami masalah, merencanakan solusi, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali. Perbedaan utamanya terletak pada penekanan berpikir komputasional terhadap solusi yang dapat diotomatisasi atau dijalankan sebagai prosedur yang jelas. Weintrop dkk menegaskan bahwa berpikir komputasional dalam matematika dan sains mencakup praktik data, pemodelan, komputasi, serta pemikiran sistem yang dapat diterapkan tanpa selalu menggunakan bahasa pemrograman (Weintrop et al., 2016).

Sintesis artikel menunjukkan bahwa kegiatan *unplugged* menjadi alternatif yang relevan untuk siswa SMP, terutama ketika fasilitas komputer terbatas. Kegiatan *unplugged* dapat berupa permainan logika, kartu algoritma, teka-teki pola, simulasi antrean, atau penyusunan instruksi. Aktivitas semacam ini tetap dapat mengembangkan komponen berpikir komputasional karena fokus utamanya bukan perangkat digital, melainkan cara berpikir sistematis. Bocconi dkk menyatakan bahwa *computational thinking* pada pendidikan wajib dapat dikembangkan melalui berbagai aktivitas pembelajaran, baik berbasis komputer maupun nonkomputer (Bocconi et al., 2016). Dengan demikian, keterbatasan sarana digital tidak harus menghambat pengembangan berpikir komputasional di kelas MIPA.

Dalam pembelajaran MIPA, berpikir komputasional dapat diterapkan pada materi matematika seperti pola bilangan, koordinat, statistika, dan geometri. Pada IPA, berpikir komputasional dapat diterapkan untuk mengurutkan prosedur percobaan, mengklasifikasi data, memodelkan perubahan suhu, atau menganalisis hubungan variabel. Pada informatika, berpikir komputasional menjadi dasar untuk memahami algoritma dan logika pemrograman. Integrasi lintas bidang ini memperkuat *scope* MIPA karena menghubungkan matematika, IPA, dan informatika secara konseptual. Hal ini sesuai dengan Weintrop dkk yang memosisikan *computational thinking* sebagai praktik lintas matematika dan sains, serta (OECD, 2019) yang menekankan pentingnya penalaran dalam konteks autentik.

### **Model Sintesis Pembelajaran yang Direkomendasikan**

Berdasarkan hasil kajian, model pembelajaran yang direkomendasikan terdiri atas lima tahap. Tahap pertama adalah orientasi masalah kontekstual. Guru menyajikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan siswa dan relevan dengan konsep MIPA. Tahap kedua adalah dekomposisi dan identifikasi informasi. Siswa memecah masalah menjadi beberapa bagian, menuliskan informasi penting, dan menentukan tujuan penyelesaian. Tahap ketiga adalah pengenalan pola dan penyusunan strategi. Siswa mencari kesamaan dengan masalah lain, memilih konsep yang sesuai, dan merancang langkah penyelesaian. Tahapan ini disusun dengan menggabungkan struktur pemecahan masalah (Polya, 1973), prinsip CTL yang menekankan konteks nyata (Berns & Erickson, 2001; Johnson, 2002), serta indikator *computational thinking* (Shute et al., 2017; Wing, 2006).



Tahap keempat adalah implementasi solusi dan representasi algoritmik. Siswa menjalankan strategi yang telah dirancang, menuliskan langkah-langkah solusi, membuat diagram alir sederhana, tabel, atau representasi lain. Tahap kelima adalah refleksi, evaluasi, dan generalisasi. Siswa memeriksa kembali jawaban, membandingkan strategi, menjelaskan alasan, dan merumuskan prinsip umum yang dapat digunakan untuk masalah serupa. Kelima tahap ini menggabungkan prinsip *problem solving*, CTL, dan berpikir komputasional sehingga pembelajaran tidak berhenti pada jawaban akhir, tetapi juga memperhatikan kualitas proses berpikir dan kemampuan siswa menjelaskan solusi (Jonassen, 2011; OECD, 2019).

Peran guru dalam model tersebut adalah sebagai fasilitator yang menyediakan konteks, mengajukan pertanyaan, memberi *scaffolding*, mengelola diskusi, dan menilai proses berpikir siswa. Penilaian sebaiknya tidak hanya menilai jawaban akhir, tetapi juga kualitas dekomposisi masalah, ketepatan pola yang ditemukan, kemampuan membuat abstraksi, kejelasan algoritma, dan ketepatan evaluasi solusi. Dengan demikian, penilaian menjadi lebih autentik dan sejalan dengan prinsip CTL (Lockwood & Mooney, 2017; Mallika et al., 2024). Hmelo-Silver menekankan pentingnya fasilitasi guru dalam pembelajaran berbasis masalah, sedangkan Page dkk dan Snyder menegaskan bahwa sintesis kajian harus menghasilkan implikasi yang dapat ditelusuri dari temuan penelitian (Hmelo-Silver, 2004; Page et al., 2021; Snyder, 2019).

**Tabel 4.** Sintesis Tahapan Pembelajaran Problem Solving Berbasis CTL dan CT

Tahap	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Indikator yang Dikembangkan
Orientasi masalah	Menyajikan masalah kontekstual MIPA	Membaca, mengamati, dan bertanya	Memahami masalah
Dekomposisi	Memandu pemilahan informasi	Memecah masalah menjadi bagian kecil	Dekomposisi
Pengenalan pola	Mengarahkan perbandingan kasus	Menemukan pola dan hubungan	Pola dan penalaran logis
Abstraksi dan strategi	Memberi <i>scaffolding</i> konsep	Memilih informasi penting dan strategi	Abstraksi, perencanaan solusi
Implementasi algoritmik	Memfasilitasi representasi solusi	Menulis langkah, diagram, atau prosedur	Algoritma dan komunikasi solusi
Refleksi	Mengajak evaluasi dan generalisasi	Memeriksa jawaban dan menyimpulkan	Evaluasi dan generalisasi

### Implikasi bagi Pembelajaran MIPA SMP

Implikasi praktis dari kajian ini adalah guru MIPA dan informatika perlu merancang masalah yang tidak hanya menuntut jawaban numerik, tetapi juga menuntut proses berpikir. Masalah perlu disusun dengan konteks yang dekat dengan kehidupan siswa, memiliki tingkat kompleksitas bertahap, dan memungkinkan lebih dari satu strategi penyelesaian. Hal ini dapat meningkatkan keterlibatan siswa karena mereka merasa masalah yang dibahas memiliki makna nyata. Prinsip tersebut sejalan dengan CTL yang menempatkan konteks kehidupan sebagai dasar pemaknaan belajar (Berns & Erickson, 2001; Johnson, 2002), serta pembelajaran berbasis masalah yang menuntut siswa membangun representasi dan strategi solusi secara mandiri (Jonassen, 2011).

Guru juga perlu memperhatikan variasi kecerdasan logika matematika siswa karena setiap siswa dapat menunjukkan cara bernalar yang berbeda saat menghadapi



masalah MIPA (Patikasari et al., 2026). Siswa dengan kemampuan logika matematika tinggi dapat diberi tantangan berupa masalah terbuka, generalisasi pola, pembuktian sederhana, atau desain algoritma yang menuntut penalaran tingkat lanjut. Siswa dengan kemampuan sedang dan rendah dapat diberi bantuan berupa pertanyaan pemandu, contoh representasi, kartu langkah, kerja kelompok, atau pemodelan penyelesaian oleh guru. Diferensiasi dukungan ini penting agar pembelajaran tetap inklusif dan semua siswa memiliki peluang berkembang. Gardner menegaskan bahwa kecerdasan logika matematika berkaitan dengan pola, relasi, dan operasi simbolik, tetapi perkembangan kemampuan tersebut tetap membutuhkan pengalaman belajar yang sesuai (Gardner, 2011). Oleh karena itu, *problem solving* berbasis CTL dapat digunakan sebagai ruang latihan yang bertahap: konteks nyata membantu siswa memahami masalah, *scaffolding* membantu siswa mengorganisasi informasi, sedangkan aktivitas berpikir komputasional membantu siswa menyusun solusi secara sistematis.

Dari sisi kurikulum, integrasi berpikir komputasional dalam MIPA dapat dilakukan secara tematik. Misalnya, materi data pada matematika dapat dihubungkan dengan pengolahan data cuaca pada IPA dan representasi tabel pada informatika. Materi pola bilangan dapat dikaitkan dengan algoritma pengulangan, sedangkan materi klasifikasi dalam IPA dapat dikaitkan dengan logika percabangan. Integrasi semacam ini membuat pembelajaran MIPA lebih utuh dan relevan dengan kebutuhan literasi digital abad ke-21. Weintrop dkk dan Bocconi dkk menyatakan bahwa berpikir komputasional dapat dikembangkan melalui praktik lintas disiplin (Bocconi et al., 2016; Weintrop et al., 2016), sedangkan (OECD, 2019) menekankan bahwa kemampuan menyelesaikan masalah kontekstual menjadi bagian penting dari literasi masa depan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Systematic Literature Review terhadap 25 artikel, dapat disimpulkan bahwa *problem solving* berbasis CTL relevan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir komputasional siswa SMP dalam pembelajaran MIPA. CTL membantu menghadirkan masalah yang dekat dengan kehidupan siswa, sedangkan *problem solving* memberikan struktur berpikir untuk memahami masalah, menyusun strategi, menerapkan solusi, dan mengevaluasi hasil. Integrasi keduanya memperkuat proses belajar karena siswa tidak hanya memahami konsep, tetapi juga menggunakannya dalam situasi nyata.

Kecerdasan logika matematika berperan penting dalam mendukung kemampuan pemecahan masalah dan berpikir komputasional. Kemampuan mengenali pola, memahami relasi, membuat klasifikasi, dan menyusun prosedur logis sangat diperlukan dalam dekomposisi, abstraksi, dan algoritma. Namun, kecerdasan logika matematika dapat terus dikembangkan melalui pembelajaran yang memberi ruang pada aktivitas bernalar, berdiskusi, bereksperimen, dan merefleksi solusi.

Kajian ini merekomendasikan pembelajaran MIPA SMP yang mengintegrasikan masalah kontekstual, tahapan *problem solving*, dan indikator berpikir komputasional. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan meta-analisis atau eksperimen langsung untuk menguji efektivitas model *problem solving* berbasis



CTL terhadap kemampuan pemecahan masalah dan berpikir komputasional dengan mempertimbangkan kategori kecerdasan logika matematika siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angraini, L. M., Yolanda, F., & Muhammad, I. (2023). Analysis of students computational thinking ability in prior mathematical knowledge. *International Journal of Instructional Technology and Educational Studies*, 4(1), 1–10.
- Aulia, S. S. (2024). Efektivitas model pembelajaran Contextual Teaching and Learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. *Al Bahjah Journal of Mathematics Education*, 1(2), 78–88.
- Berns, R. G., & Erickson, P. M. (2001). Contextual teaching and learning: Preparing students for the new economy. *The Highlight Zone: Research at Work*, 5, 1–8.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education*. Publications Office of the European Union.
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the Annual American Educational Research Association Meeting*, 1–25.
- Gardner, H. (2011). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Hayati, R., Rahmi, R., & Delyana, H. (2022). Implementation of Contextual Teaching and Learning (CTL) on students capability in mathematical problem solving. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 4(2), 122–134.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual teaching and learning: What it is and why it is here to stay*. Corwin Press.
- Jonassen, D. H. (2011). *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments*. Routledge.
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. In *EBSE Technical Report EBSE-2007-01*.
- Lockwood, J., & Mooney, A. (2017). Computational thinking in education: Where does it fit? A systematic literary review. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 2(1), 41–60.



- Mallika, A. I., Rahman, A., & Pratiwi, D. (2024). The influence of the Contextual Teaching and Learning (CTL) model on students mathematical reasoning and problem-solving skills. *EduCurio: Education Curiosity*, 2(3), 473–481.
- OECD (Ed.). (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., & Mulrow, C. D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, Article n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Patikasari, K. M., Hidayah, N., & Supriyanto, A. (2026). Profile of students computational thinking skills in solving mathematics problems. *Al-Zayn: Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan*, 4(1), 41–55.
- Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2016). Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 127–147. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9581-5>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yadav, A., Stephenson, C., & Hong, H. (2017). Computational thinking for teacher education. *Communications of the ACM*, 60(4), 55–62. <https://doi.org/10.1145/2994591>

