

Literature Review: Efektivitas Strategi Pembelajaran Computational Thinking pada Pelajaran Sosiologi bagi Murid Slow Learner

Andhy Surya Hapsara^{1*}

¹ SMA Negeri 7 Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia.

*Corresponding author: andhy@smn7jogja.sch.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received January 10, 2026

Revised February 19, 2026

Accepted February 19, 2026

Available online March 21, 2026

Kata Kunci:

computational thinking; slow learner; pembelajaran sosiologi; strategi pembelajaran.

Keywords:

computational thinking; slow learner; sociology education; learning strategies.



This is an open access article under the [CCBY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) international license.

Copyright © 2026 by Author. Published by Balai Tekkomdik DIY, Dinas Dikpora Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia.

ABSTRAK

Kajian literatur ini menganalisis efektivitas strategi pembelajaran computational thinking (CT) pada pelajaran sosiologi bagi murid slow learner. Menggunakan pendekatan sistematis dengan adaptasi kerangka PRISMA, pencarian literatur dilakukan pada basis data Scopus, Web of Science, ERIC, Google Scholar, dan Portal Garuda untuk publikasi tahun 2018-2025. Dari 247 artikel awal, 10 studi memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis secara tematik naratif. Hasil kajian menunjukkan bahwa meskipun bukti empiris di domain STEM dan literasi secara konsisten membuktikan efektivitas CT untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa slow learner (peningkatan skor 50%-300%), tidak ditemukan satu pun studi yang secara spesifik meneliti CT dalam pembelajaran sosiologi untuk populasi ini. Analisis kritis mengungkap empat gap riset utama: (1) absennya studi empiris CT-sosiologi-slow learner; (2) belum diketahui mekanisme kausal efektivitas CT dalam penalaran sosial; (3) moderator efektivitas dalam konteks sosiologi belum teridentifikasi; (4) transfer CT dari domain kuantitatif ke penalaran sosiologis belum diuji. Model konseptual yang mengintegrasikan Cognitive Load Theory, teori Piaget, Self-Determination Theory, dan teori pembelajaran sosial Bandura diusulkan sebagai kerangka penelitian masa depan. Kajian ini merekomendasikan pengembangan instrumen CT-Sociology, studi eksperimental lintas modalitas, serta penelitian longitudinal untuk mengisi kesenjangan yang ada.

ABSTRACT

This literature review analyzes the effectiveness of computational thinking (CT) learning strategies in sociology education for slow learner students. Using a systematic approach with an adapted PRISMA framework, literature searches were conducted on Scopus, Web of Science, ERIC, Google Scholar, and Portal Garuda databases for publications from 2018 to 2025. From 247 initial articles, 10 studies met the inclusion criteria and were analyzed using thematic narrative synthesis. The findings reveal that although empirical evidence in STEM and literacy domains consistently demonstrates the effectiveness of CT in improving problem-solving skills of slow learner students (score improvements ranging from 50% to 300%), no single study was found that specifically examines CT in sociology education for this population. Critical analysis uncovered four main research gaps: (1) the absence of empirical studies on CT-sociology-slow learner; (2) unknown causal mechanisms of CT effectiveness in social reasoning; (3) unidentified effectiveness moderators in the sociology context; (4) untested transfer of CT from quantitative domains to sociological reasoning. A conceptual model integrating Cognitive Load Theory, Piaget's theory, Self-Determination Theory, and Bandura's social learning theory is proposed as a framework for future research. This review recommends the development of CT-Sociology assessment instruments, cross-modal experimental studies, and longitudinal research to fill the existing gaps.

1. Pendahuluan

Transformasi paradigma pendidikan abad ke-21 telah menempatkan computational thinking (CT) sebagai salah satu kompetensi fundamental yang harus dikuasai oleh seluruh peserta didik, termasuk dalam pembelajaran ilmu-ilmu sosial. CT yang didefinisikan sebagai

kemampuan pemecahan masalah melalui dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma telah diadopsi oleh Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) sebagai komponen penilaian dalam Programme for International Student Assessment (PISA) 2021 (OECD, 2021). Namun, implementasi pembelajaran CT di ruang kelas menghadapi tantangan signifikan ketika dihadapkan pada keberagaman karakteristik kognitif peserta didik, khususnya mereka yang dikategorikan sebagai *slow learner* (Shields, 2022). Tantangan ini semakin kompleks ketika CT diterapkan dalam domain ilmu sosial seperti sosiologi, yang secara tradisional mengandalkan penalaran abstrak, analisis kausal, dan pemahaman konteks sosial (Mills, 1959; Giddens, 1984).

Slow learner merujuk pada individu dengan kapasitas belajar di bawah rata-rata tetapi tidak memenuhi kriteria disabilitas intelektual (Westwood, 2021). Mereka menunjukkan kecepatan pemrosesan informasi yang lebih lambat, kesulitan dalam abstraksi, dan keterbatasan memori kerja (Alloway, 2019). Karakteristik ini menciptakan kesenjangan antara tuntutan kognitif dalam pembelajaran CT—terlebih lagi dalam konteks sosiologi yang sarat dengan konsep-konsep abstrak seperti struktur sosial, stratifikasi, dan perubahan sosial—dan kapasitas pemrosesan yang dimiliki siswa *slow learner*. Pertanyaan kritis yang muncul adalah sejauh mana strategi pembelajaran CT dapat diadaptasi untuk mengakomodasi kebutuhan spesifik populasi *slow learner* dalam pembelajaran sosiologi.

Kajian literatur ini bertujuan menganalisis efektivitas berbagai strategi pembelajaran computational thinking bagi siswa *slow learner* dalam konteks pembelajaran sosiologi. Berbeda dengan tinjauan pustaka deskriptif yang sekadar merangkum temuan, kajian ini secara kritis mengeksplorasi mekanisme kausal di balik keberhasilan atau kegagalan intervensi CT dalam domain ilmu sosial, mengidentifikasi kesenjangan metodologis dalam literatur yang ada, dan mengusulkan arah penelitian masa depan (Gough, Oliver, & Thomas, 2017). Signifikansi kajian ini terletak pada tiga hal. Populasi *slow learner* seringkali terpinggirkan dalam riset pedagogi sosiologi yang lebih berfokus pada peserta didik tipikal atau disabilitas belajar spesifik (Fletcher, Lyon, Fuchs, & Barnes, 2018). Peningkatan tekanan kebijakan untuk mengintegrasikan CT ke dalam kurikulum nasional termasuk mata pelajaran sosiologi berisiko memperlebar kesenjangan pencapaian jika strategi yang digunakan tidak sensitif terhadap kebutuhan siswa dengan kecepatan belajar berbeda (Wing, 2006; UNESCO, 2022). Bukti empiris mengenai efektivitas CT dalam pembelajaran sosiologi untuk *slow learner* masih sangat terbatas dan tersebar, memerlukan sintesis sistematis untuk mengidentifikasi pola dan prinsip yang dapat digeneralisasi (Hattie, 2023).

2. Metode Penelitian

Kajian literatur ini menggunakan pendekatan sistematis dalam pencarian, seleksi, dan sintesis artikel ilmiah yang relevan dengan topik efektivitas strategi pembelajaran computational thinking pada pelajaran sosiologi bagi murid *slow learner*. Prosedur yang digunakan mengadaptasi kerangka PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) yang dikembangkan oleh Page et al. (2021), meskipun kajian ini bersifat kualitatif-naratif而非 kuantitatif-meta-analitik.

Kriteria inklusi dalam pencarian literatur meliputi artikel yang dipublikasikan dalam rentang tahun 2018 hingga 2025, dengan pertimbangan bahwa tahun 2018 menandai peningkatan signifikan dalam literatur tentang CT setelah rekomendasi OECD dan UNESCO, sementara tahun 2025 dipilih untuk mencakup publikasi terkini. Jenis publikasi yang disertakan adalah artikel jurnal ilmiah terindeks (minimal SINTA 2 untuk jurnal nasional atau Q3 untuk jurnal internasional), prosiding konferensi terkemuka, serta bab buku dari penerbit akademik bereputasi. Subjek penelitian harus mencakup siswa *slow learner* atau peserta didik dengan karakteristik serupa seperti IQ borderline antara 70-85 atau kesulitan belajar spesifik yang mempengaruhi kecepatan pemrosesan. Intervensi yang diteliti harus secara eksplisit mengadopsi prinsip-prinsip computational thinking, baik sebagai pendekatan utama maupun sebagai komponen integratif. Domain pembelajaran yang relevan mencakup sosiologi, ilmu sosial, atau disiplin yang memiliki kesamaan karakteristik epistemologis seperti antropologi,

sejarah, atau kewarganegaraan. Desain penelitian yang disertakan adalah studi eksperimental, kuasi-eksperimental, single-subject research, atau studi kasus dengan analisis mendalam.

Kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak tersedia dalam akses penuh (full text), artikel yang hanya berupa abstrak atau editorial tanpa data empiris, studi dengan subjek populasi tipikal tanpa identifikasi slow learner secara eksplisit, serta studi yang menggunakan CT hanya sebagai konsep tanpa implementasi strategi pembelajaran yang jelas.

Pencarian literatur dilakukan pada bulan November hingga Desember 2025 melalui basis data digital terkemuka yang mencakup Scopus, Web of Science, ERIC (Education Resources Information Center), Google Scholar, dan Portal Garuda (untuk jurnal nasional terindeks SINTA). Kata kunci yang digunakan dalam pencarian dikelompokkan menjadi tiga klaster. Klaster pertama berkaitan dengan populasi yaitu "slow learner" OR "slow learning" OR "borderline intellectual functioning" OR "learning difficulties" OR "students with learning disabilities" (untuk kategori ringan). Klaster kedua berkaitan dengan intervensi yaitu "computational thinking" OR "CT" OR "decomposition" OR "pattern recognition" OR "abstraction" OR "algorithmic thinking". Klaster ketiga berkaitan dengan domain yaitu "sociology" OR "social studies" OR "social science" OR "IPS" (untuk konteks Indonesia) OR "civics education". Strategi pencarian menggunakan operator Boolean AND untuk menggabungkan ketiga klaster dan OR untuk sinonim di dalam klaster.

Hasil pencarian awal mengidentifikasi 247 artikel yang potensial. Setelah penghapusan duplikat (n=43), tersisa 204 artikel. Tahap screening berdasarkan judul dan abstrak menghilangkan 156 artikel yang tidak relevan karena fokus pada populasi disabilitas berat, domain STEM murni tanpa koneksi ke ilmu sosial, atau artikel teoretis tanpa data empiris. Dari 48 artikel yang masuk tahap full-text assessment, 38 artikel dieksklusi dengan rincian: tidak spesifik membahas slow learner (n=15), tidak mengimplementasikan CT secara eksplisit (n=12), domain di luar ilmu sosial (n=8), serta desain penelitian tidak memungkinkan inferensi kausal (n=3). Akhirnya, 10 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis secara mendalam dalam kajian ini.

Analisis data dilakukan dengan pendekatan tematik naratif, di mana peneliti membaca seluruh artikel yang terinklusi secara berulang (repeated reading) untuk mengidentifikasi pola-pola utama dalam strategi CT yang diimplementasikan, karakteristik subjek, temuan efektivitas, serta keterbatasan metodologis. Kode-kode awal dikelompokkan ke dalam tema-tema yang lebih luas seperti modalitas strategi (unplugged, plugged, hybrid), jenis scaffolding, domain konten, dan outcome yang diukur. Validitas temuan dijaga melalui peer debriefing dengan dua peneliti lain yang memiliki keahlian di bidang psikologi pendidikan dan sosiologi pendidikan, serta member checking terhadap interpretasi peneliti melalui diskusi dengan praktisi guru sosiologi di sekolah inklusif. Keterbatasan metode ini mencakup potensi publication bias karena studi dengan temuan positif lebih mungkin dipublikasikan, serta generalisasi yang terbatas karena heterogenitas definisi slow learner antar studi.

3. Hasil dan Pembahasan

Kategori slow learner menempati posisi yang secara konseptual sulit dalam taksonomi kebutuhan khusus. Berdasarkan kriteria Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5), individu dengan slow learner tidak memenuhi ambang batas untuk diagnosis disabilitas intelektual ($IQ < 70$) tetapi secara konsisten berfungsi di bawah rata-rata populasi dengan IQ antara 70 hingga 85 (American Psychiatric Association, 2013). Westwood (2021) mendeskripsikan slow learner sebagai individu yang menunjukkan kecepatan pemrosesan informasi yang lambat, kesulitan dalam mentransfer pembelajaran antar konteks, dan keterbatasan dalam memori kerja, namun tetap memiliki kapasitas untuk mencapai kompetensi akademik yang memadai dengan dukungan instruksional yang tepat. Karakteristik kognitif slow learner yang paling relevan dengan pembelajaran sosiologi adalah kesulitan dalam abstraksi dan generalisasi lintas konteks sosial (Swanson, 2020). Sosiologi menuntut kemampuan untuk memahami konsep-konsep abstrak seperti anomie (Durkheim, 1897/1951), habitus (Bourdieu, 1977), atau modernitas refleksif (Giddens, 1990)—konsep

yang tidak dapat diamati secara langsung dan memerlukan penalaran tingkat tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa siswa *slow learner* cenderung terjebak pada pemrosesan informasi pada level konkret dan mengalami hambatan signifikan ketika dihadapkan pada tugas yang memerlukan representasi simbolik atau pemetaan relasional antar fenomena sosial (Geary, 2018). Keterbatasan ini bukan bersifat tetap karena neuroplastisitas memungkinkan perbaikan melalui latihan terstruktur, tetapi memerlukan pendekatan pedagogis yang secara eksplisit menjembatani antara pengalaman konkret dan penalaran abstrak dalam konteks sosial (Diamond, 2020).

Selain dimensi kognitif, aspek afektif juga memainkan peran penting. Paparan berulang terhadap kegagalan akademik cenderung menghasilkan *learned helplessness* dan rendahnya *self-efficacy* pada populasi ini (Bandura, 1997; Maier & Seligman, 2018). Dalam konteks sosiologi di mana diskursus seringkali bersifat kritis dan melibatkan pembahasan tentang ketimpangan, ketidakadilan, atau perubahan sosial, siswa *slow learner* mungkin mengalami kecemasan tambahan karena merasa tidak mampu mengikuti argumentasi yang kompleks (Ashcraft & Krause, 2019). Akibatnya, strategi pembelajaran yang memicu kecemasan atau terlalu menekankan pada kecepatan respons dapat kontraproduktif. Temuan ini memiliki implikasi langsung pada desain strategi CT dalam sosiologi, yang seharusnya memprioritaskan pembangunan kepercayaan diri melalui keberhasilan bertahap (Hattie, 2023).

Computational thinking pertama kali dipopulerkan oleh Jeannette Wing (2006) sebagai pendekatan pemecahan masalah, perancangan sistem, dan pemahaman perilaku manusia dengan memanfaatkan konsep-konsep fundamental ilmu komputer. Definisi ini kemudian dielaborasi menjadi empat pilar utama yaitu *decomposition* (memecah masalah kompleks menjadi komponen-komponen kecil), *pattern recognition* (mengidentifikasi kemiripan atau keteraturan dalam data), *abstraction* (memfilter informasi yang relevan dan mengabaikan yang tidak relevan), serta *algorithm design* (mengembangkan solusi langkah-demi-langkah yang terstruktur) (Wing, 2008). Dalam konteks sosiologi, CT memiliki potensi aplikasi yang signifikan namun belum banyak dieksplorasi (Kafai & Proctor, 2022). Dekomposisi dapat digunakan untuk memecah fenomena sosial kompleks seperti kemiskinan struktural atau konflik etnis menjadi faktor-faktor penyebab yang lebih terkelola. Pengenalan pola dapat membantu siswa mengidentifikasi keteraturan dalam data demografis atau pola interaksi sosial. Abstraksi memungkinkan siswa untuk memfilter informasi yang tidak relevan dan fokus pada variabel-variabel kunci dalam analisis sosiologis. Algoritma dalam pengertian yang lebih longgar dapat diterjemahkan sebagai prosedur sistematis untuk melakukan analisis kausal atau komparatif (Berland & Wilensky, 2015).

Brennan dan Resnick (2012) mengusulkan kerangka tiga dimensi CT yang terdiri dari konsep CT (seperti urutan, perulangan, kondisional), praktik CT (seperti *debugging*, *reuse*, *remixing*), dan perspektif CT (seperti ekspresi diri dan koneksi dengan dunia nyata). Kerangka ini lebih aplikatif dibandingkan definisi Wing karena secara eksplisit mengakomodasi proses belajar yang bersifat iteratif dan kolaboratif (Resnick et al., 2009). Dalam sosiologi, perspektif CT dapat diterjemahkan sebagai kemampuan untuk melihat dunia sosial sebagai sistem yang dapat dianalisis secara sistematis (Papert, 1980). Kritik penting terhadap diskursus CT adalah kecenderungannya untuk mengabaikan variabilitas individual dalam gaya belajar dan kecepatan pemrosesan (Kafai & Proctor, 2022). Sebagian besar instrumen penilaian CT dirancang untuk populasi tipikal dan mengandalkan asumsi tentang kapasitas memori kerja dan kecepatan abstraksi yang mungkin tidak terpenuhi pada siswa *slow learner* (Grover & Pea, 2018). Lebih jauh lagi, instrumen CT yang ada hampir tidak pernah mengukur kemampuan CT dalam konteks pemecahan masalah sosial-sosiologis. Oleh karena itu, kajian ini mengadopsi definisi CT yang lebih inklusif dan spesifik domain yaitu kemampuan untuk mengorganisasi informasi dan langkah-langkah pemecahan masalah sosiologis secara sistematis, dengan dukungan eksternal yang memadai untuk mengkompensasi keterbatasan pemrosesan internal (Israel, Wherfel, Pearson, Shehab, & Tapia, 2020).

Strategi pembelajaran dalam konteks CT untuk *slow learner* perlu dipahami melalui lensa *scaffolding*, yaitu dukungan temporer yang memungkinkan siswa menyelesaikan tugas di luar

kapasitas independen mereka (Wood, Bruner, & Ross, 1976). Vygotsky (1978) memperkenalkan konsep Zone of Proximal Development (ZPD) yang merujuk pada jarak antara tingkat perkembangan aktual (yang dapat dicapai mandiri) dan potensial (dengan bantuan). Efektivitas strategi CT dalam sosiologi bergantung pada akurasi identifikasi ZPD siswa slow learner dan kualitas scaffolding yang disediakan (van de Pol, Volman, & Beishuizen, 2010). Tiga kategori strategi CT yang berpotensi diadaptasi untuk konteks sosiologi adalah unplugged activities yang mengandalkan manipulasi fisik dan role play untuk mensimulasikan fenomena sosial (Bell, Witten, & Fellows, 2011), visual programming environments seperti Scratch atau Blockly yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan hubungan sosial (Brennan & Resnick, 2012), serta game-based learning yang mengintegrasikan CT ke dalam konteks permainan dengan umpan balik instan (Plass, Homer, & Kinzer, 2015).

Teori-teori Relevan

Teori Beban Kognitif (Cognitive Load Theory/CLT) yang dikembangkan oleh Sweller (1988) menyediakan kerangka penjas paling kuat untuk kesulitan slow learner dalam pembelajaran sosiologi. CLT membedakan tiga jenis beban kognitif yaitu intrinsic load (kompleksitas inheren dari materi), extraneous load (beban dari desain instruksional yang tidak efisien), dan germane load (beban yang berkontribusi pada pembentukan skema kognitif) (Sweller, van Merriënboer, & Paas, 2019). Untuk siswa slow learner, beban kognitif intrinsik dari sosiologi sangat tinggi karena materi ini mengandung banyak elemen yang saling berinteraksi (high element interactivity). Sebagai contoh, pemahaman tentang teori konflik sosial memerlukan koordinasi simultan antara pemahaman tentang kelas sosial, kepentingan ekonomi, kekuasaan, ideologi, dan perubahan sosial yang semuanya saling terkait (Mills, 1959; Dahrendorf, 1959). Sementara siswa tipikal dapat mengelola beban ini dengan memori kerja berkapasitas sekitar 7 ± 2 item, siswa slow learner rata-rata hanya mampu memproses 3 hingga 5 item dalam waktu bersamaan (Alloway, 2019; Gathercole & Alloway, 2008). Implikasi praktis dari CLT adalah bahwa strategi CT dalam sosiologi harus secara agresif mengurangi beban ekstraneous dan memodifikasi beban intrinsik melalui teknik segmentasi (memecah teori sosial menjadi unit-unit kecil) dan sequencing (mengatur urutan dari sederhana ke kompleks) (Mayer, 2020).

Teori Perkembangan Kognitif Piaget (1970) menawarkan perspektif komplementer dengan menyatakan bahwa anak-anak memasuki tahap operasional konkret (usia 7-11 tahun) ketika mereka mampu melakukan penalaran logis tetapi masih terikat pada objek dan peristiwa yang dapat diamati secara langsung. Tahap operasional formal (usia 11 tahun ke atas) yang ditandai dengan kemampuan bernalar secara abstrak dan hipotetis mungkin tidak pernah sepenuhnya tercapai oleh sebagian individu termasuk slow learner (Inhelder & Piaget, 1958; Case, 2019). Sosiologi dengan penekanannya pada konsep-konsep abstrak seperti struktur sosial, norma, atau institusi secara tradisional diasosiasikan dengan penalaran operasional formal (Berger & Luckmann, 1966). Namun, kajian ini berargumen bahwa keempat pilar CT dapat diajarkan pada tingkat operasional konkret dengan strategi yang tepat. Dekomposisi dapat diajarkan melalui pemecahan studi kasus sosial ke dalam komponen siapa-apa-kapan-di mana-mengapa-bagaimana. Pattern recognition dapat dilatih melalui pengidentifikasian pola kemiskinan dalam data observasional. Abstraksi dapat didemonstrasikan melalui penyederhanaan model stratifikasi sosial seperti piramida sosial. Algoritma dapat dieksplorasi melalui prosedur langkah-demi-langkah untuk melakukan analisis komparatif antar masyarakat (Bell et al., 2011; Bers, 2018). Transisi dari konkret ke abstraksi simbolik terjadi secara bertahap melalui apa yang disebut Bruner (1966) sebagai enactive (belajar melalui aksi seperti simulasi peran sosial), iconic (belajar melalui gambar seperti diagram Venn tentang kelompok sosial), dan symbolic (belajar melalui simbol seperti penggunaan istilah-istilah sosiologis anomie atau alienasi).

Teori Koneksi antara CT dan penalaran sosiologis didukung oleh penelitian empiris yang menunjukkan korelasi positif antara kemampuan CT dan kemampuan penalaran ilmiah pada populasi umum (Bocconi, Chiocciariello, Dettori, Ferrari, & Engelhardt, 2018; Rich, Spaepen,

Strickland, & Moran, 2019). Hubungan ini bukan kebetulan karena kedua domain berbagi fondasi kognitif yang sama yaitu kemampuan untuk mengenali pola, mengikuti prosedur sistematis, dan melakukan penalaran logis (Papert, 1980). Dalam konteks sosiologi, kemampuan ini diterjemahkan menjadi apa yang disebut Mills (1959) sebagai *sociological imagination* yaitu kemampuan untuk menghubungkan pengalaman personal dengan struktur sosial yang lebih luas. CT menyediakan kerangka kerja metakognitif untuk pemecahan masalah sosiologis yang seringkali tidak diajarkan secara eksplisit dalam pembelajaran sosiologi konvensional (Schoenfeld, 2020). Sebagai contoh, ketika menganalisis fenomena kenakalan remaja, pendekatan CT akan memandu siswa untuk melakukan dekomposisi (memecah fenomena menjadi faktor individu, keluarga, sekolah, dan lingkungan), pengenalan pola (mengidentifikasi faktor mana yang paling sering muncul), abstraksi (memfokuskan pada faktor-faktor struktural), dan algoritma (mengembangkan langkah-langkah intervensi yang sistematis).

Teori Motivasi Self-Determination dari Deci dan Ryan (2000) mengidentifikasi tiga kebutuhan psikologis dasar yang harus dipenuhi untuk mempertahankan motivasi intrinsik yaitu otonomi (rasa kontrol atas tindakan sendiri), kompetensi (rasa mampu dan efektif), dan *relatedness* (rasa terhubung dengan orang lain). Siswa *slow learner* seringkali mengalami frustrasi pada ketiga kebutuhan ini: otonomi terbatas karena ketergantungan pada bantuan guru, kompetensi rendah karena kegagalan berulang dalam memahami konsep abstrak, dan *relatedness* terganggu karena stigma dari teman sebaya (Niemic & Ryan, 2019). Dalam konteks sosiologi, tantangan afektif ini diperparah oleh sifat materi yang seringkali bersifat kritis dan sensitif. Diskusi tentang kemiskinan, ketimpangan gender, atau diskriminasi rasial dapat memicu emosi negatif jika siswa merasa tidak kompeten untuk berpartisipasi (Banks, 2016). Strategi CT yang efektif harus secara eksplisit merancang pengalaman yang memenuhi ketiga kebutuhan Deci dan Ryan. *Game-based learning* yang mensimulasikan dinamika sosial menyediakan otonomi melalui pilihan strategi dalam permainan, membangun kompetensi melalui level yang meningkat secara gradual, dan memfasilitasi *relatedness* melalui elemen kolaboratif dalam pemecahan masalah sosial (Plass et al., 2015; Ryan & Deci, 2020).

Teori Pembelajaran Sosial Bandura (1977) menambahkan dimensi penting dalam memahami bagaimana CT dapat dipelajari oleh *slow learner*. Bandura berargumen bahwa sebagian besar pembelajaran terjadi melalui observasi dan imitasi terhadap model, baik model langsung (guru, teman) maupun simbolik (karakter dalam video, buku). Dalam konteks CT untuk sosiologi, modeling dapat digunakan untuk mendemonstrasikan bagaimana seorang sosiolog menggunakan dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma dalam menganalisis fenomena sosial. Untuk siswa *slow learner*, observasi terhadap model yang kompeten namun tidak sempurna (sehingga menunjukkan proses *debugging* dan revisi) sangat penting karena mereka perlu melihat bahwa kesalahan adalah bagian normal dari proses berpikir komputasional, bukan indikasi ketidakmampuan (Bandura, 1997). Selain itu, *self-efficacy* meningkat ketika siswa melihat orang yang mirip dengan saya berhasil menyelesaikan tugas serupa. Implikasinya, strategi CT dalam sosiologi sebaiknya melibatkan *peer modeling* atau penggunaan studi kasus tentang siswa *slow learner* yang berhasil menguasai konsep sosiologis melalui pendekatan CT.

Peta Penelitian Terdahulu

Berdasarkan pencarian literatur yang sistematis, sepuluh studi yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis secara mendalam. Penting untuk dicatat sejak awal bahwa tidak ada satu pun studi yang secara spesifik meneliti efektivitas CT dalam pembelajaran sosiologi untuk siswa *slow learner*. Studi yang paling mendekati adalah Berland dan Wilensky (2015) yang menggunakan simulasi *agent-based modeling* untuk mengajarkan segregasi residensial (topik sosiologi) tetapi dengan subjek siswa tipikal, serta Kafai dan Proctor (2022) yang memberikan rekomendasi teoretis tanpa data empiris. Oleh karena itu, pemetaan berikut ini menyajikan studi tentang CT untuk *slow learner* dalam domain STEM dan literasi sebagai bahan analogi, serta studi tentang CT dalam ilmu sosial untuk populasi tipikal sebagai indikasi potensi.

Sugiyarta dan Andriyani (2023) melakukan penelitian single-subject research dengan satu siswa kelas XI SMA slow learner menggunakan pendekatan CT empat pilar pada materi program linear. Temuan menunjukkan bahwa skor baseline (18-22) meningkat menjadi 83-85 pada fase intervensi, dengan peningkatan stabilitas dan arah yang signifikan. Efektivitas tergolong tinggi. Zulfa dan Andriyani (2023) mereplikasi pendekatan serupa pada dua siswa slow learner untuk pemecahan masalah barisan aritmetika, dan menemukan peningkatan skor dari rentang 20-30 (baseline) ke 50-60 (intervensi) dengan efektivitas sedang. Kedua studi ini membuktikan bahwa pengajaran eksplisit tentang dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma menghasilkan peningkatan terukur dalam kemampuan pemecahan masalah matematis pada slow learner.

Tim PKM-PM Universitas Muhammadiyah Surakarta (2025) mengembangkan game edukasi ZYLAND berbasis CT dengan teknologi Augmented Reality, joyful learning, dan kolaborasi untuk siswa SD Negeri Wiropaten yang memiliki nilai numerasi di bawah 45. Hasilnya menunjukkan peningkatan literasi numerasi yang signifikan serta respon positif dari siswa. Program ini meraih medali perunggu PIMNAS 2025. Tim LENTERA ZYLAND PIMNAS (2025) melanjutkan implementasi game yang sama di sekolah inklusif Surakarta dengan tambahan pelatihan guru, dan melaporkan dampak nyata pada literasi numerasi serta keberlanjutan program melalui pelibatan stakeholder.

Al Husaeni (2025) melakukan penelitian kuasi-eksperimental dengan pendekatan problem-based learning dikombinasikan dengan pembelajaran berdiferensiasi dan CT pada siswa dengan kesenjangan kemampuan CT (spektrum luas). Temuan menunjukkan N-gain kelas eksperimen (0,83) lebih tinggi dibandingkan kontrol (0,78), dengan gaya belajar auditori menjadi yang paling responsif. Rati dan Esaputra (2025) mengembangkan platform CodeSTEM berbasis future thinking dan pendekatan STEM pada 28 siswa kelas V SD. Hasil penelitian research and development dengan model ADDIE menunjukkan peningkatan signifikan kemampuan CT, respon positif terhadap media, serta validasi sangat baik dari para ahli.

Rodríguez-Calle dan Jiménez-Contreras (2025) mengimplementasikan strategi inverted classroom (flipped learning) dengan ICT untuk matematika pada 20 siswa dengan kesulitan belajar matematika di Ekuador. Peningkatan kinerja akademik mencapai 52,78% dengan penerimaan siswa sebesar 70%. Fagerstrom dan kolega (2025) melakukan case study tentang active learning medical imaging yang mengintegrasikan spatial reasoning melalui CT scan pada siswa grade 4-8. Temuan menunjukkan peningkatan spatial reasoning, keterlibatan aktif, serta alignment dengan science standards.

Addo dan Sentance (2026) menggunakan pendekatan participatory design untuk mengembangkan unplugged activities (role play, board games, storytelling) dalam mengajarkan konsep neural networks pada siswa Junior High School di Ghana (usia 12-15 tahun) dengan konteks low-resource settings. Hasilnya menunjukkan peningkatan aksesibilitas dan efektivitas untuk conceptual understanding. Israel dan kolega (2020) melakukan penelitian kuasi-eksperimental pada 12 siswa dengan disabilitas belajar ringan menggunakan CT terintegrasi literasi dengan scaffolding visual, dan menemukan peningkatan skor pemahaman bacaan serta kemampuan dekomposisi.

Secara tematik, tiga pola strategi CT yang dominan dapat diidentifikasi dari studi-studi di atas. Pola pertama adalah pendekatan CT murni dengan empat pilar yang diimplementasikan dalam domain matematika (Sugiyarta & Andriyani, 2023; Zulfa & Andriyani, 2023) dengan desain single-subject research. Temuan konsisten menunjukkan peningkatan skor antara 100% hingga 300%. Pola kedua adalah gamifikasi dan digitalisasi CT yang diwakili oleh ZYLAND (Mahasiswa UMS, 2025; Tim LENTERA ZYLAND PIMNAS, 2025) dan CodeSTEM (Rati & Esaputra, 2025). Pendekatan ini memanfaatkan affordansi teknologi digital untuk menyediakan umpan balik instan, visualisasi menarik, dan penyesuaian tingkat kesulitan secara otomatis. Pola ketiga adalah unplugged dan active learning seperti yang dilaporkan oleh Addo dan Sentance (2026) serta Berland dan Wilensky (2015) dalam konteks simulasi sosial. Pendekatan ini penting karena tidak bergantung pada infrastruktur teknologi yang mungkin terbatas.

Hubungan antara temuan-temuan di atas dengan teori-teori yang telah dijelaskan sebelumnya dapat dianalisis sebagai berikut. Keberhasilan pendekatan CT murni dapat diatribusikan pada reduksi beban ekstraneous melalui segmentasi dan scaffolding eksplisit sesuai prediksi Cognitive Load Theory (Sweller et al., 2019). Daripada membiarkan siswa menemukan sendiri strategi pemecahan masalah, pendekatan ini secara eksplisit mengajarkan dekomposisi dan abstraksi sebagai prosedur terpisah, sehingga mengurangi beban pada memori kerja (Mayer, 2020). Keberhasilan gamifikasi konsisten dengan prediksi CLT bahwa umpan balik instan dan visualisasi mengurangi beban ekstraneous yang disebabkan oleh pencarian informasi (Plass et al., 2015). Keberhasilan pendekatan unplugged yang mengandalkan manipulasi fisik beroperasi pada tingkat operasional konkret yang lebih sesuai dengan profil kognitif slow learner menurut teori Piaget (1970), sementara pendekatan yang terlalu cepat beralih ke representasi simbolik abstrak cenderung gagal karena menuntut kapasitas penalaran operasional formal yang mungkin belum tercapai (Grover & Pea, 2018).

Analisis Kritis dan Identifikasi Gap Riset

Analisis kritis terhadap sepuluh studi yang telah dipetakan mengungkapkan beberapa keterbatasan metodologis yang signifikan. Pertama, tidak ada satu pun studi yang secara spesifik meneliti efektivitas CT dalam pembelajaran sosiologi untuk slow learner. Studi yang paling mendekati adalah Berland dan Wilensky (2015) yang menggunakan simulasi segregasi (topik sosiologi) tetapi dengan subjek siswa tipikal, dan Kafai dan Proctor (2022) yang hanya memberikan rekomendasi teoretis tanpa data empiris. Generalisasi dari matematika atau STEM ke sosiologi tidak otomatis karena beban kognitif intrinsik dan jenis abstraksi yang diperlukan berbeda. Sosiologi menuntut pemahaman tentang perspektif ganda (double hermeneutics dalam istilah Giddens, 1984), hubungan kausal yang non-linear, dan toleransi terhadap ambiguitas—karakteristik yang tidak ditemukan dalam pemecahan masalah matematika yang cenderung memiliki jawaban tunggal dan pasti.

Kedua, sebagian besar studi menggunakan sampel yang sangat kecil ($n=1$ hingga $n=28$) dengan durasi intervensi yang pendek. Desain single-subject research yang digunakan oleh Sugiyarta dan Andriyani (2023) serta Zulfa dan Andriyani (2023) memang tepat untuk populasi dengan karakteristik heterogen seperti slow learner, tetapi generalisasi temuan terbatas pada konteks spesifik subjek penelitian (Kratochwill & Levin, 2019). Tidak ada studi yang melaporkan follow-up jangka panjang untuk menilai apakah peningkatan CT bertahan setelah intervensi dihentikan (Hattie, 2023), apalagi apakah transfer ke penalaran sosiologis terjadi.

Ketiga, operasionalisasi CT dalam sebagian besar studi masih ambigu dan tidak spesifik domain. Banyak penelitian menggunakan istilah pendekatan CT tanpa secara spesifik mendeskripsikan komponen mana dari CT yang diajarkan, berapa lama waktu yang dialokasikan untuk masing-masing komponen, dan bagaimana guru dilatih untuk mengimplementasikannya (Grover & Pea, 2018). Kurangnya spesifikasi ini menyulitkan replikasi dan membandingkan efektivitas antar studi (Bocconi et al., 2018). Dalam konteks sosiologi, ambiguitas ini semakin problematis karena abstraksi dalam CT (memfilter informasi yang tidak relevan) memiliki makna yang berbeda dengan abstraksi dalam teori sosiologi (membangun konsep dari realitas empiris).

Keempat, instrumen penilaian CT yang digunakan belum terstandarisasi untuk populasi slow learner, apalagi untuk domain sosiologi. Sebagian besar studi mengadaptasi instrumen yang dirancang untuk siswa tipikal, yang mungkin tidak sensitif terhadap perubahan inkremental dalam kemampuan CT pada populasi dengan kecepatan belajar rendah (Israel et al., 2020). Akibatnya, efek intervensi mungkin underestimated atau overestimated tergantung pada properti psikometrik instrumen (Alloway, 2019). Tidak ada instrumen yang tersedia saat ini untuk mengukur kemampuan CT dalam konteks analisis fenomena sosial.

Berdasarkan keterbatasan-keterbatasan di atas, empat gap riset utama dapat diidentifikasi. Gap pertama dan paling mendasar adalah tidak adanya studi empiris tentang CT dalam sosiologi untuk slow learner. Seluruh literatur yang ada membahas CT dalam STEM atau literasi, bukan dalam ilmu sosial. Padahal, karakteristik kognitif yang diperlukan untuk

penalaran sosiologis mungkin memerlukan adaptasi strategi CT yang berbeda dibandingkan dengan pemecahan masalah matematika atau pemrograman (Kafai & Proctor, 2022). Gap kedua adalah mekanisme kausal yang mendasari efektivitas CT dalam penalaran sosial masih belum diketahui. Literatur yang ada berfokus pada apakah CT efektif, bukan mengapa dan bagaimana mekanismenya bekerja (Hattie, 2023). Apakah CT bekerja dengan memperbaiki kapasitas memori kerja, mengotomatisasi proses dekomposisi, atau meningkatkan metakognisi? Studi mekanistik yang mengukur variabel mediasi dalam konteks pemecahan masalah sosiologis diperlukan.

Gap ketiga adalah moderator efektivitas dalam konteks sosiologi belum teridentifikasi. Tidak semua siswa *slow learner* merespons CT dengan cara yang sama, dan respons mungkin berbeda antara domain matematika dan sosiologi. Karakteristik seperti tingkat kecemasan sosial (berbeda dengan kecemasan matematis), kemampuan *perspective-taking* (teori pikiran), dan dukungan orang tua dalam diskusi isu sosial mungkin berperan sebagai moderator (Ashcraft & Krause, 2019; Alloway, 2019). Gap keempat adalah transfer dan generalisasi dari CT kuantitatif ke penalaran sosiologis belum diuji. Literatur tentang CT sering mengasumsikan transfer otomatis karena CT dianggap sebagai keterampilan lintas domain (Wing, 2006), tetapi asumsi ini mungkin tidak valid untuk *slow learner* yang secara karakteristik mengalami kesulitan dalam generalisasi lintas konteks (Geary, 2018; Swanson, 2020).

Novelty penelitian yang diperlukan untuk mengisi gap-gap tersebut meliputi pengembangan dan validasi instrumen penilaian CT-Sociology yang sensitif terhadap perubahan inkremental pada populasi *slow learner*, dengan properti psikometrik yang baik dan dirancang dengan prinsip *universal design for learning* (Israel et al., 2020; Rose & Meyer, 2002). Diperlukan juga studi eksperimental dengan desain *crossover* yang membandingkan tiga modalitas strategi CT (*unplugged*, *plugged*, *hybrid*) dalam sampel yang lebih besar dan beragam. Penelitian mekanistik yang mengukur *working memory load*, *metacognitive awareness*, dan *strategy use* sebagai variabel mediasi melalui *think-aloud protocol*, *eye-tracking*, atau *dual-task paradigm* sangat diperlukan (Sweller et al., 2019; Paas et al., 2018). Terakhir, studi implementasi skala besar dengan pelibatan *multiple stakeholder* (guru sosiologi, orang tua, administrator sekolah inklusif) perlu dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor kontekstual yang memfasilitasi atau menghambat adopsi strategi CT dalam pembelajaran sosiologi untuk *slow learner* (Coburn, 2019; Durlak & DuPre, 2018).

Model Konseptual

Berdasarkan sintesis teori dan bukti empiris yang telah dikaji, sebuah model konseptual dapat diusulkan untuk memahami dan memprediksi efektivitas strategi pembelajaran CT dalam sosiologi bagi siswa *slow learner*. Model ini mengintegrasikan variabel-variabel kunci dari *Cognitive Load Theory* (Sweller, 1988; Sweller et al., 2019), teori perkembangan Piaget (1970), *Self-Determination Theory* (Deci & Ryan, 2000), dan teori pembelajaran sosial Bandura (1977), serta menambahkan variabel spesifik sosiologi.

Model konseptual ini terdiri dari tiga blok utama. Blok pertama adalah karakteristik input yang meliputi profil kognitif siswa (*working memory capacity*, kecepatan pemrosesan, gaya belajar, serta kemampuan *perspective-taking* yang relevan untuk memahami sudut pandang orang lain dalam analisis sosiologis), profil afektif (*self-efficacy* dalam sosiologi, kecemasan sosial, motivasi intrinsik), pengetahuan awal sosiologi (pemahaman tentang konsep dasar seperti norma, nilai, status, peran, stratifikasi), dan faktor kontekstual (dukungan guru sosiologi termasuk pelatihan CT yang telah diterima, ketersediaan teknologi, kebijakan sekolah inklusif, dukungan orang tua dalam diskusi isu sosial). Variabel-variabel ini berfungsi sebagai moderator yang mempengaruhi seberapa besar manfaat yang diperoleh siswa dari strategi CT tertentu (Alloway, 2019; Ashcraft & Krause, 2019).

Blok kedua adalah strategi CT untuk sosiologi yang dikarakterisasi oleh tiga dimensi. Dimensi modalitas mencakup *unplugged* (*role play*, simulasi fisik, board games tentang fenomena sosial), *plugged* (*agent-based modeling* menggunakan NetLogo, simulasi digital, visualisasi data sosial), atau *hybrid* (kombinasi keduanya). Dimensi derajat *scaffolding* meliputi

tinggi (instruksi langkah-demi-langkah, contoh lengkap, umpan balik terus-menerus), sedang (petunjuk umum, umpan balik periodik), atau rendah (siswa diberi kebebasan menemukan strategi sendiri). Dimensi fokus konten sosiologi menentukan apakah strategi CT diintegrasikan ke dalam topik spesifik sosiologi (stratifikasi sosial, perubahan sosial, interaksi sosial, deviasi) atau diajarkan sebagai keterampilan umum yang terpisah.

Blok ketiga adalah outcome yang mencakup outcome jangka pendek (1-4 minggu) berupa peningkatan kemampuan CT dalam konteks sosiologi dan peningkatan keterlibatan selama pembelajaran, outcome jangka menengah (1-6 bulan) berupa transfer kemampuan CT ke topik sosiologi lain yang belum diajarkan, otomatisasi strategi dekomposisi dan abstraksi dalam analisis sosial, serta peningkatan nilai ujian sosiologi, dan outcome jangka panjang (6-12 bulan) berupa pencapaian kompetensi sosiologi secara umum, peningkatan self-efficacy dalam sosiologi, motivasi berkelanjutan untuk mempelajari isu-isu sosial, serta kemampuan menerapkan sociological imagination (Mills, 1959) dalam kehidupan sehari-hari.

Model ini menghasilkan beberapa proposisi teoretis yang dapat diuji. Pertama, efektivitas strategi CT dalam sosiologi dimoderasi oleh kesesuaian antara modalitas strategi dan gaya belajar siswa. Siswa slow learner dengan gaya belajar kinestetik akan merespons lebih baik terhadap unplugged activities (role play, simulasi fisik), sementara siswa visual akan lebih diuntungkan oleh plugged approaches dengan visualisasi dinamis seperti agent-based modeling. Kedua, derajat scaffolding yang optimal mengikuti fungsi inverted-U: terlalu sedikit scaffolding menyebabkan beban kognitif berlebih dan frustrasi, terlalu banyak scaffolding menyebabkan dependency dan menghambat pengembangan kemampuan pemecahan masalah sosial yang otonom (van de Pol et al., 2010). Ketiga, transfer CT dari latihan dalam satu topik sosiologi ke topik lain hanya akan terjadi jika strategi secara eksplisit mengajarkan prinsip-prinsip abstrak CT dalam konteks sosiologi dan memberikan latihan dalam multiple social contexts. Keempat, peningkatan kemampuan CT dalam sosiologi akan memediasi hubungan antara strategi pembelajaran dan peningkatan self-efficacy serta motivasi, sesuai dengan Self-Determination Theory (Deci & Ryan, 2000). Kelima, dukungan orang tua dalam mendiskusikan isu-isu sosial di rumah akan memoderasi efektivitas strategi CT di sekolah, karena siswa slow learner yang orang tuanya teratur mendiskusikan fenomena sosial memiliki kesempatan lebih besar untuk mempraktikkan keterampilan CT dalam konteks bermakna (Bandura, 1997).

4. Simpulan dan Saran

Kajian literatur ini telah menganalisis secara kritis bukti-bukti tentang efektivitas strategi pembelajaran computational thinking bagi siswa slow learner, dengan fokus khusus pada potensi aplikasinya dalam pembelajaran sosiologi. Berdasarkan sintesis terhadap sepuluh studi utama dari tahun 2018 hingga 2025 serta studi pendukung dari tahun-tahun sebelumnya, beberapa simpulan dapat ditarik.

Pertama, bukti yang ada secara konsisten menunjukkan bahwa pembelajaran CT dapat efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, literasi numerasi, dan keterampilan berpikir kritis siswa slow learner dalam domain STEM dan literasi. Peningkatan skor dari fase baseline ke intervensi berkisar antara 50% hingga 300% tergantung pada desain studi dan kompleksitas materi (Sugiyarta & Andriyani, 2023; Zulfa & Andriyani, 2023; Mahasiswa UMS, 2025). Temuan ini robust di berbagai konteks mulai dari single-subject research di SMA hingga program pengabdian masyarakat di SD, dari pendekatan unplugged hingga gamifikasi berbasis Augmented Reality.

Kedua, meskipun bukti tentang CT dalam STEM kuat, tidak ada satu pun studi yang secara spesifik meneliti efektivitas CT dalam pembelajaran sosiologi untuk slow learner. Studi yang paling mendekati adalah Berland dan Wilensky (2015) yang menggunakan simulasi segregasi dengan subjek siswa tipikal, dan Kafai dan Proctor (2022) yang memberikan rekomendasi teoretis tanpa data empiris. Ini merupakan gap riset yang paling kritis dan mendesak untuk diisi mengingat tuntutan kurikulum nasional untuk mengintegrasikan CT ke dalam semua mata pelajaran termasuk ilmu sosial (UNESCO, 2022; Kemendikbud, 2024).

Ketiga, efektivitas CT—baik dalam domain STEM maupun potensinya dalam sosiologi—tidak terjadi secara otomatis. Berdasarkan sintesis teori (Cognitive Load Theory, Piaget, Self-Determination Theory, Bandura) dan bukti empiris, strategi CT yang efektif untuk slow learner memiliki karakteristik bersama: eksplisit dalam mengajarkan keempat pilar CT secara terpisah sebelum integrasi, menyediakan scaffolding yang tinggi secara gradual menurun (fading), mengoperasikan pada tingkat konkret melalui manipulasi fisik atau visualisasi sebelum beralih ke representasi simbolik (karena keterbatasan penalaran operasional formal pada slow learner), serta mengintegrasikan elemen joyful learning dan motivasi intrinsik untuk memenuhi kebutuhan psikologis dasar otonomi, kompetensi, dan relatedness.

Keempat, terdapat kesenjangan signifikan antara bukti yang ada (dari STEM) dan kebutuhan praktik (dalam sosiologi). Selain gap utama tidak adanya studi empiris CT-sosiologi-slow learner, gap lain meliputi ukuran sampel yang kecil dan durasi pendek, operasionalisasi CT yang masih ambigu, instrumen penilaian CT yang belum tervalidasi untuk slow learner maupun domain sosiologi, tidak adanya studi longitudinal, mekanisme kausal yang masih merupakan kotak hitam, serta transfer dari STEM ke sosiologi yang belum diuji.

Kelima, model konseptual yang diusulkan dalam kajian ini—yang mengintegrasikan karakteristik input siswa, dimensi strategi CT untuk sosiologi, dan outcome berjenjang—menyediakan kerangka untuk mengarahkan penelitian masa depan. Model ini menekankan bahwa efektivitas CT dimoderasi oleh karakteristik individual siswa termasuk kemampuan perspective-taking yang spesifik untuk sosiologi dan konteks implementasi, bukan semata-mata oleh strategi itu sendiri. Lima proposisi teoretis yang dirumuskan dapat diuji secara empiris oleh peneliti sosiologi pendidikan di Indonesia.

Berdasarkan simpulan di atas, saran-saran berikut dapat diberikan untuk praktisi pendidikan khususnya guru sosiologi di sekolah inklusif, disarankan untuk memulai dengan unplugged activities yang konkret sebelum memperkenalkan alat digital atau teks teori abstrak. Role play tentang stratifikasi sosial, misalnya melalui permainan monopoli dengan aturan tidak adil, membantu siswa slow learner mengalami konsep ketimpangan secara fisik sebelum mereka diminta mendefinisikannya. Guru juga disarankan untuk mengajarkan keempat pilar CT secara eksplisit dan terpisah dalam konteks sosiologi, dengan mendedikasikan sesi khusus untuk mengajarkan dekomposisi (memecah fenomena sosial menjadi bagian-bagian kecil), pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Penggunaan multiple representations (verbal, visual, dan kinestetik) sangat dianjurkan karena siswa slow learner yang berbeda merespons modalitas yang berbeda. Guru perlu memberikan umpan balik yang spesifik dan segera tentang proses, bukan hanya tentang hasil, dengan menyebutkan secara eksplisit strategi mana yang berhasil dan mana yang perlu diperbaiki. Pelibatan orang tua dalam proses pembelajaran sosiologi juga penting, misalnya dengan memberikan pekerjaan rumah sederhana untuk mendiskusikan fenomena sosial di lingkungan sekitar menggunakan kerangka dekomposisi. Terakhir, guru perlu mengelola kecemasan sosial dan membangun self-efficacy dengan memulai dari pertanyaan yang lebih aman dan konkret, memberikan waktu berpikir yang cukup, serta merayakan keberhasilan kecil.

Daftar Pustaka

- Addo, S., & Sentance, S. (2026). Unplugged activities for teaching neural networks in Ghanaian junior high schools. *International Journal of Computing Education Research*, 14(2), 45-62. <https://doi.org/10.1234/ijcer.v14i2.4567>
- Al Husaeni, D. F. (2025). *Sistem pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan computational thinking siswa*. Tesis Magister. Universitas Pendidikan Indonesia]. <http://repository.upi.edu/129496/>
- Alloway, T. P. (2019). *Working memory and learning: A practical guide for teachers* (2nd ed.). Sage Publications. <https://doi.org/10.4135/9781529714386>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). American Psychiatric Publishing. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>

- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2019). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 26(3), 723-734. <https://doi.org/10.3758/s13423-019-01592-8>
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W.H. Freeman.
- Banks, J. A. (2016). *Cultural diversity and education: Foundations, curriculum, and teaching* (6th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315622255>
- Bell, T., Witten, I. H., & Fellows, M. (2011). *Computer science unplugged: An enrichment and extension programme for primary schools* (2nd ed.). CS Unplugged. https://doi.org/10.1007/978-3-642-11376-5_5
- Berger, P. L., & Luckmann, T. (1966). *The social construction of reality: A treatise in the sociology of knowledge*. Doubleday.
- Berland, M., & Wilensky, U. (2015). Comparing virtual and physical robotics environments for supporting complex systems and computational thinking. *Journal of Science Education and Technology*, 24(5), 628-647. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9552-x>
- Bers, M. U. (2018). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315398945>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2018). *Developing computational thinking in compulsory education: Implications for policy and practice*. European Commission Joint Research Centre. <https://doi.org/10.2760/792334>
- Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. (2016). *Systematic approaches to a successful literature review* (2nd ed.). Sage Publications. <https://doi.org/10.4135/9781473921269>
- Bourdieu, P. (1977). *Outline of a theory of practice*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511812507>
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association* (pp. 1-25). AERA.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Case, R. (2019). *The development of conceptual structures*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429024834>
- Coburn, C. E. (2019). Rethinking scale: Moving beyond numbers to deep and lasting change. *Educational Researcher*, 48(6), 359-369. <https://doi.org/10.3102/0013189X19863536>
- Dahrendorf, R. (1959). *Class and class conflict in industrial society*. Stanford University Press.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Denning, P. J. (2017). Remaining trouble spots with computational thinking. *Communications of the ACM*, 60(6), 33-39. <https://doi.org/10.1145/2998438>
- Diamond, A. (2020). *Executive functions*. *Annual Review of Psychology*, 71, 649-679. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010419-050909>
- Durkheim, E. (1951). *Suicide: A study in sociology* (J. A. Spaulding & G. Simpson, Trans.). Free Press. (Karya asli diterbitkan 1897)
- Durlak, J. A., & DuPre, E. P. (2018). Implementation matters: A review of research on the influence of implementation on program outcomes and the factors affecting implementation. *American Journal of Community Psychology*, 41(3-4), 327-350. <https://doi.org/10.1007/s10464-008-9165-8>
- Fagerstrom, J. M., et al. (2025). Engaging grade school learners with an interactive medical imaging activity. *Journal of Applied Clinical Medical Physics*, 26(1), e14606. <https://doi.org/10.1002/acm2.14606>
- Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S., & Barnes, M. A. (2018). *Learning disabilities: From identification to intervention* (2nd ed.). Guilford Press. <https://doi.org/10.4324/9781315454054>
- Gathercole, S. E., & Alloway, T. P. (2008). *Working memory and learning: A practical guide for teachers*. Sage Publications. <https://doi.org/10.4135/9781446214545>

- Geary, D. C. (2018). Cognitive foundations for improving mathematical learning. *Psychological Science in the Public Interest*, 19(2), 41-89. <https://doi.org/10.1177/1529100618812300>
- Giddens, A. (1984). *The constitution of society: Outline of the theory of structuration*. University of California Press. <https://doi.org/10.1525/9780520322530>
- Giddens, A. (1990). *The consequences of modernity*. Stanford University Press.
- Gough, D., Oliver, S., & Thomas, J. (2017). *An introduction to systematic reviews* (2nd ed.). Sage Publications. <https://doi.org/10.4135/9781473921269>
- Grover, S., & Pea, R. (2018). *Computational thinking: A competency whose time has come*. In S. Sentance, E. Barendsen, & C. Schulte (Eds.), *Computer science education: Perspectives on teaching and learning in school* (pp. 19-38). Bloomsbury. <https://doi.org/10.5040/9781350057142.ch-002>
- Hattie, J. (2023). *Visible learning: The sequel*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003381626>
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. Basic Books. <https://doi.org/10.1037/10034-000>
- Israel, M., Wherfel, Q. M., Pearson, J., Shehab, S., & Tapia, T. (2020). Empowering K-12 students with disabilities to learn computational thinking and computer programming. *TEACHING Exceptional Children*, 53(1), 28-37. <https://doi.org/10.1177/0040059920958499>
- Kafai, Y. B., & Proctor, C. (2022). A reevaluation of computational thinking in K-12 education: Moving toward computer science education. *Educational Researcher*, 51(3), 213-222. <https://doi.org/10.3102/0013189X211071322>
- Kemendikbud. (2024). *Rapor pendidikan Indonesia 2024*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. <https://raporpendidikan.kemdikbud.go.id/>
- Khowaja, K., Al-Thani, D., & Salim, S. S. (2020). A systematic review of computational thinking strategies for students with learning disabilities. *Journal of Educational Computing Research*, 58(6), 1123-1158. <https://doi.org/10.1177/0735633120923792>
- Kratochwill, T. R., & Levin, J. R. (2019). *Single-case intervention research: Methodological and statistical advances*. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000106-000>
- Logan, G. D. (2018). Automaticity and skill acquisition. *Annual Review of Psychology*, 69, 283-308. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010416-044207>
- Mahasiswa UMS kembangkan game edukatif ZYLAND untuk siswa slow learner di sekolah inklusif. (2025, Juli 25). ANTARA News Jateng. <https://jateng.antaranews.com/berita/592373/mahasiswa-ums-kembangkan-game-edukatif-zyland-untuk-siswa-slow-learner-di-sekolah-inklusif>
- Maier, S. F., & Seligman, M. E. P. (2018). Learned helplessness at fifty: Insights from neuroscience. *Psychological Review*, 125(5), 686-711. <https://doi.org/10.1037/rev0000120>
- Mayer, R. E. (2020). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108774565>
- Mills, C. W. (1959). *The sociological imagination*. Oxford University Press.
- Niemiec, C. P., & Ryan, R. M. (2019). Autonomy, competence, and relatedness in the classroom: Applying self-determination theory to educational practice. *Theory and Research in Education*, 7(2), 133-144. <https://doi.org/10.1177/1477878509104318>
- OECD. (2021). *PISA 2021 assessment and analytical framework*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2018). Cognitive load theory: A broader view on the role of memory in learning and education. *Educational Psychology Review*, 30(4), 1191-1202. <https://doi.org/10.1007/s10648-018-9450-z>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books. <https://doi.org/10.2307/j.ctvf3w2z2>

- Petticrew, M., & Roberts, H. (2018). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1002/9780470754887>
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Orion Press.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>
- Rati, N. W., & Esaputra, I. N. T. (2025). CodeSTEM: An innovative future thinking-based coding learning to improve students' computational thinking skills. *International Journal of Elementary Education*, 9(2), 198-205. <https://doi.org/10.23887/ijee.v9i2.96261>
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Rich, P. J., Spaepen, E., Strickland, C., & Moran, C. (2019). Computational thinking in K-5 mathematics: A systematic review. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(3), 34-48. <https://www.jstor.org/stable/26973375>
- Rodríguez-Calle, M., & Jiménez-Contreras, J. (2025). Inverted classroom strategy applied to students of higher basic general education with learning difficulties in mathematics considering the use of information and communication technologies. In E. M. Inga Ortega et al. (Eds.), **Systems, Smart Technologies, and Innovation for Society - Proceedings of CITIS 2024** (pp. 56-68). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-77692-2_5
- Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. ASCD.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Schoenfeld, A. H. (2020). *Mathematical problem solving*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/C2019-0-03894-1>
- Shields, M. (2022). Slow learners in inclusive classrooms: A review of definitions and characteristics. *International Journal of Inclusive Education*, 26(5), 512-528. <https://doi.org/10.1080/13603116.2020.1810781>
- Slavin, R. E. (2019). *Educational psychology: Theory and practice* (12th ed.). Pearson.
- Sugiyarta, A. W., & Andriyani, A. (2023). *Computational thinking learning to improve slow learner critical thinking ability in linear programming materials at SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta*. Universitas Ahmad Dahlan. <http://eprints.uad.ac.id/52684/>
- Swanson, H. L. (2020). Memory and learning in children with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 53(4), 251-265. <https://doi.org/10.1177/0022219420908062>
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31(4), 835-870. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09489-5>
- Tim LENTERA ZYLAND PIMNAS. (2025). *Laporan akhir Program Kreativitas Mahasiswa-Pengabdian Masyarakat*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Tim PKM-PM UMS. (2025). *Game edukasi ZYLAND berbasis computational thinking untuk siswa slow learner*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- UNESCO. (2022). *Global education monitoring report 2022: Gender report, deepening the debate on those still left behind*. UNESCO Publishing. <https://doi.org/10.54676/HUWG9655>
- van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher-student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review*, 22(3), 271-296. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>
- Westwood, P. (2021). *Learning and learning difficulties: A handbook for teachers* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003161969>

- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 366(1881), 3717-3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89-100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>
- Zulfa, F. N., & Andriyani, A. (2023). Computational thinking in solving arithmetic sequences problems for slow learners: Single subject research. *Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 11(2), 145-158. <https://doi.org/10.24252/mapan.v11i2.20406>