

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pendidikan merupakan salah satu hal penting dalam kehidupan manusia. Kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia adalah berpikir bagaimana menjalaninya dalam rangka mengemban tugas sebagai makhluk dari Sang Pencipta untuk beribadah (Priscilla & Yudhyarta, 2021). Hal tersebut didukung juga oleh Utari dkk., (2011) bahwa kemampuan berpikir manusia itu penting untuk dilatih dan ditingkatkan. Salah satu kemampuan berpikir yang penting untuk ditingkatkan adalah *computational thinking*, karena kemampuan ini memiliki banyak manfaat bagi kehidupan sehari-hari.

Computational thinking skills merupakan proses berpikir dalam memformulasikan persoalan dan berstrategi dalam menentukan atau memilih solusi yang efektif, efisien dan optimal (Sari, 2024). Efektif dalam hal ini berhubungan dengan melakukan sesuatu yang memberikan pengaruh untuk persoalan yang dihadapi. Efisien berhubungan dengan strategi atau cara dan sumber daya yang akan digunakan. Optimal terkait dengan kondisi tertentu, misalnya untuk menentukan bagaimana melewati hujan, bagi yang memiliki kendaraan mobil bisa menggunakan kendaraan tersebut sedangkan bagi yang tidak memiliki mobil bisa menggunakan payung atau alat lainnya. *Computational thinking skills* bukanlah konsep baru melainkan merupakan keterampilan penting yang telah ditekankan dalam konteks ilmu komputer sejak tahun 1960 (Denning, 2009, Grover & Pea, 2013). Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), *Computational thinking* merupakan pendekatan analitis yang mendukung siswa dalam memahami dan menyelesaikan masalah matematika dengan cara yang sistematis. *Computational thinking* melibatkan dekomposisi masalah, pengenalan pola, abstraksi, dan pengembangan algoritma untuk mencapai solusi yang efektif. Pendekatan ini juga mendorong pengintegrasian pemrograman dan teknologi dalam pembelajaran matematika, memperkuat keterampilan pemecahan masalah dan kemampuan logika siswa. *Computational thinking skills* mencakup pengenalan pola, merancang dan menggunakan abstraksi, dekomposisi pola, menentukan alat

komputasi mana yang dapat digunakan dalam menganalisis atau memecahkan masalah, dan mendefinisikan algoritma sebagai bagian dari solusi terperinci (OECD, 2023). *Computational thinking skills* adalah salah satu kemampuan sehari-hari yang diperlukan oleh setiap orang, bukan hanya menjadi keterampilan pemrograman yang hanya digunakan oleh ilmuwan komputer (Wing, 2006). Kemudian, Wing (2010) memperbarui definisi dan menegaskan bahwa keterampilan *computational thinking* adalah proses berpikir yang melibatkan identifikasi masalah dan penerapan solusi yang dapat dilaksanakan secara efisien. Peran *computational thinking* bukan hanya dapat diterapkan pada pembelajaran tetapi juga dapat menjadi cara berpikir yang bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari (Hsu dkk., 2018). *Computational thinking skills* berarti upaya untuk menangkap cara berpikir dan berlatih disiplin komputasi dengan menggunakan seperangkat konsep, seperti abstraksi, pengenalan pola, dll., untuk memproses dan menganalisis data serta membuat sesuatu yang nyata atau virtual (García-Peñalvo & Mendes, 2018). Selain itu, *computational thinking skills* memiliki potensi untuk memperluas kapasitas dan kemampuannya untuk menyelesaikan masalah individu yang belum pernah terjadi sebelumnya (Durak, 2018). *Computational thinking* merupakan cara berpikir yang diperlukan agar manusia tidak tertinggal dengan perkembangan teknologi yang sudah semakin pesat. Adapun Putri, dkk., (2022) mendefinisikan *computational thinking* secara operasional yaitu bahwa *computational thinking skills* adalah suatu proses berpikir yang melibatkan perumusan masalah yang kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil yang tercermin dalam skor yang mengukur indikator dekomposisi masalah, pengenalan pola, abstraksi, berpikir algoritmik, dan evaluasi.

Indikator yang akan digunakan untuk mengukur *computational thinking skills* adalah dekomposisi masalah, abstraksi, pengenalan pola, dan berpikir algoritmik. Dekomposisi berarti tindakan memecah suatu sistem menjadi komponen-komponen yang lebih kecil. Dengan dekomposisi, suatu permasalahan yang kompleks dapat lebih mudah dipecahkan dan dipahami. Pengenalan pola merupakan kegiatan yang berkaitan dengan mengidentifikasi pola, persamaan, dan keterkaitannya. Hal ini dilakukan dengan melihat apakah suatu permasalahan mempunyai persamaan dengan permasalahan yang telah diselesaikan dan

mengidentifikasi perbedaannya. Abstraksi adalah proses mereduksi suatu objek ke esensinya sehingga hanya elemen esensial saja yang terwakili. Abstraksi dalam *computational thinking skills* bertujuan untuk memodelkan aspek-aspek relevan dari masalah yang kompleks. Berpikir algoritmik adalah keterampilan berpikir dalam kerangka urutan dan aturan untuk memecahkan masalah atau memahami situasi. Evaluasi merupakan suatu tindakan untuk memastikan bahwa solusi, algoritma, sistem, atau proses yang diperoleh sudah tepat. Dari konsep *computational thinking skills* tersebut dapat terlihat bahwa kebermanfaatan *computational thinking skills* pada peserta didik akan sangat berguna dalam kehidupan.

Penggunaan *computational thinking skills* dalam kehidupan merupakan hal yang dapat mempermudah peserta didik dalam menyelesaikan masalah. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Wing (2006) bahwa *computational thinking skills* adalah salah satu kemampuan sehari-hari yang diperlukan oleh setiap orang, bukan hanya menjadi keterampilan pemrograman yang hanya digunakan oleh ilmuwan komputer. Selain itu, Kong (2016) menyatakan bahwa pengembangan kemampuan *computational thinking skills* telah menjadi penting bagi peserta didik untuk membangun generasi masa depan yang memperoleh keterampilan kreativitas dan pemecahan masalah dalam hubungannya dengan teknologi. Model pembelajaran yang cocok untuk kondisi ini adalah pembelajaran seperti *Problem Based* atau *Project Based*. Hal ini didukung pada beberapa penelitian yang mengadopsi *computational thinking skills* pada model pembelajaran *Project-Based Learning*, *Problem-Based Learning*, *Cooperative Learning*, dan *Game-based Learning* (Hsueh, 2018). *Computational thinking skills* berarti upaya untuk menangkap cara berpikir dan berlatih disiplin komputasi dengan menggunakan seperangkat konsep, seperti abstraksi, pengenalan pola, dll., untuk memproses dan menganalisis data serta membuat sesuatu yang nyata atau virtual (García-Peñalvo & Mendes, 2018). Selain itu, *computational thinking skills* memiliki potensi untuk memperluas kapasitas dan kemampuannya untuk menyelesaikan masalah individu yang belum pernah terjadi sebelumnya (Durak, 2018). Di era digital, pengembangan *computational thinking skills* peserta didik perlu dilakukan karena merupakan kompetensi yang menentukan keberhasilan dalam masyarakat teknologi modern

(Soboleva, 2021). *Computational thinking skills* merupakan salah satu keterampilan abad ke-21 yang penting karena membantu menyelesaikan berbagai masalah dalam kehidupan secara efisien. (Yadav, dkk., 2011; Tabesh, 2017; Haseski, dkk., 2018; Guggemos, 2021). Dari kebermanfaatan *computational thinking skills* yang akan dirasakan oleh peserta didik maka berbagai negara mulai merancang CT pada kurikulum.

Banyak negara telah mengambil tindakan untuk mengintegrasikan *computational thinking skills* dalam kurikulum mereka (Nouri, 2020), misalnya, subjek baru “*Computing*” di Inggris (*Department for Education*, 2013), kurikulum baru dengan fokus pada *computational thinking skills* di Australia (Lambert, 2015). dan kompetensi digital di Finlandia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia sudah mulai mencantumkan *computational thinking skills* pada Kurikulum Merdeka. Dalam Kurikulum Merdeka dicantumkan bahwa *computational thinking skills* menjadi salah satu kompetensi yang dimiliki sejak jenjang Sekolah Dasar. Dilanjutkan untuk SMP dan SMA sederajat *computational thinking skills* diintegrasikan pada pelajaran informatika sehingga hal ini menjadi penting dimiliki oleh peserta didik bahkan dari jenjang Sekolah Dasar. *Computational thinking skills* dianggap perlu untuk diajarkan di luar bidang ilmu komputer bahkan lebih baik jika melakukannya sedini mungkin sejak taman kanak-kanak (Fessakis, dkk., 2013; Sullivan & Bers, 2016). Oleh karena itu, pada pembelajaran matematika juga perlu untuk diintegrasikan dengan *computational thinking skills*. Pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan penting yang harus dikuasai siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, sehingga dapat mencapai hasil akademik matematika yang tinggi sedangkan *computational thinking skills* diartikan sebagai proses pemecahan masalah. Artinya siswa harus memiliki *computational thinking skills* yang tinggi untuk mendapatkan prestasi akademik matematika terbaik. (Helsa, 2023). Hal ini membuktikan bahwa *computational thinking skills* merupakan hal yang penting dalam pembelajaran matematika.

Dalam pembelajaran matematika peserta didik tergolong belum mencapai *computational thinking skills*. Hasil tes PISA 2022 menunjukkan bahwa hanya 0,5% peserta didik Indonesia yang mencapai level 4, di mana level ini mencakup

karakteristik *computational thinking skills* seperti merancang rencana, memilih strategi penyelesaian masalah yang tepat, serta menganalisis dan menginterpretasi data dalam konteks yang lebih kompleks. Angka ini jauh di bawah rata-rata internasional PISA, yaitu 23,6%. Selain itu, batas bawah skor untuk level 4 adalah 545, sedangkan rata-rata skor matematika siswa Indonesia hanya 366 (OECD, 2023). Hasil ini mengindikasikan bahwa kemampuan *computational thinking skills* siswa masih rendah. Lebih lanjut, hasil penelitian Mufidah (2018) mengungkapkan bahwa dalam pembelajaran matematika yang ada saat ini, siswa masih kurang mampu menyelesaikan masalah dengan mengaitkan informasi yang diperoleh dan berakibat pada rendahnya *computational thinking skills* dan perlu ditingkatkan. Pada penelitian Supiarmo (2021) juga ditemukan bahwa siswa belum bisa menggunakan *computational thinking skills* pada pembelajaran matematika dikarenakan belum mampu menggunakan abstraksi dan berpikir algoritmik dalam menyelesaikan masalah. Lebih lanjut, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Supiarmo, Mardhiyatirrahmah, Turmudi (2021), tahapan *computational thinking skills* yang dilakukan oleh siswa masih sampai pada tahap dekomposisi dan pengenalan pola saja, siswa belum mampu menggunakan abstraksi terhadap masalah matematika yang diberikan. Aspek lain yang belum dikuasai oleh siswa adalah keterampilan dalam berpikir secara algoritmik.

Keterampilan berpikir algoritmik siswa belum terlihat karena terdapat tahapan-tahapan pemecahan masalah yang dilakukan siswa secara tidak logis dan sistematis. Ketidakmampuan peserta didik dalam menuliskan informasi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan soal merupakan cerminan rendahnya *computational thinking skills* peserta didik, hal ini dikarenakan peserta didik belum terbiasa berpikir secara komputasi (Jamalludin dkk., 2022). *Computational thinking skills* siswa baru mencapai tahap dekomposisi dan pengenalan pola, dan siswa belum mampu menggunakan abstraksi untuk permasalahan matematika yang diberikan (Putri, 2022). Pada penelitian lain ditunjukkan adanya beberapa permasalahan *computational thinking skills* siswa dalam pembelajaran matematika untuk tiap aspek *computational thinking skills*, mulai dari aspek abstraksi yaitu siswa belum bisa mengubah persoalan menjadi model matematika, kemudian aspek dekomposisi yaitu siswa belum mampu menguraikan permasalahan yang kompleks

menjadi permasalahan yang lebih sederhana dan mudah dikelola, terakhir aspek generalisasi dimana siswa belum mampu menggeneralisasi permasalahan dan belum mampu mengambil kesimpulan dari langkah-langkah yang telah dilakukan (Nurwita, 2022). Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa *computational thinking skills* dalam pembelajaran matematika belum dapat dilatih secara maksimal (Putri, 2022). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *computational thinking skills* siswa masih rendah.

Rendahnya *computational thinking skills* siswa disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya adalah faktor dari diri siswa sendiri. Penyebab rendahnya *computational thinking skills* siswa adalah faktor dari diri sendiri seperti persepsi siswa terhadap matematika dan kemandirian belajar siswa dengan kemampuan matematika (Nuraini dkk., 2023). Hal tersebut mengindikasikan bahwa rendahnya *computational thinking skills* salah satunya terkait dengan kemandirian belajar siswa. Kemampuan berpikir komputasi siswa dapat dipengaruhi oleh kemandirian belajar mereka (Supiarmo, 2021). Kemandirian belajar siswa merupakan hal yang penting untuk dimiliki siswa selama pelajaran matematika. Pemahaman terhadap pelajaran matematika serta *computational thinking skills* dapat diperoleh dengan cepat jika siswa melaksanakan pembelajaran dan menyelesaikan masalah dengan mandiri.

Kemandirian belajar siswa merupakan sikap siswa dalam melaksanakan pembelajaran tanpa bantuan orang lain. Kemandirian belajar siswa meliputi rasa percaya diri, tidak bergantung kepada orang lain, mampu mengatasi masalah, berinisiatif dan bertanggung jawab kepada diri sendiri (Nuraini dkk., 2023). Belajar mandiri berarti belajar tanpa bantuan orang lain. Ini berarti siswa tidak perlu menunggu jawaban dari guru atau teman sebaya mereka untuk menyelesaikan masalah mereka sendiri (Rahayu & Aini, 2021). Sumarmo (2018) menyatakan indikator kemandirian belajar yang dapat digunakan untuk melihat sejauh mana kemandirian belajar pada siswa yaitu: 1) siswa mempunyai inisiatif serta motivasi belajar dalam diri; 2) siswa mempunyai kebiasaan dalam menelaah kebutuhan dalam belajar; 3) siswa mampu dalam memonitor, mengatur serta mengontrol kegiatan belajar; 4) siswa dapat menentukan sendiri tujuan atau target belajarnya; 5) siswa dapat memandang bahwa kesulitan dalam belajar merupakan suatu

tantangan; 6) siswa dapat memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan; 7) siswa dapat memilih dan menerapkan strategi belajar; 8) mengevaluasi proses dan hasil belajar; 9) mempunyai *self efficacy*/konsep diri/kemampuan diri. Berdasarkan indikator tersebut, terlihat bahwa kemandirian belajar siswa merupakan hal yang penting untuk dimiliki oleh siswa, namun pada kenyataannya kemandirian belajar siswa masih cenderung rendah.

Rendahnya kemandirian belajar siswa merupakan hal yang menjadi konsentrasi ahli dan juga guru. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Woi dan Prihatni (2019) bahwa kemandirian belajar siswa dalam pelajaran matematika masih cenderung rendah. Rendahnya kemandirian belajar siswa pada pelajaran matematika disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah bahan ajar yang tidak mendukung. Bahan ajar yang mendukung kemandirian belajar siswa adalah bahan ajar yang memenuhi indikator kemandirian belajar serta memfasilitasi siswa untuk belajar secara individu tanpa bantuan orang lain. Permasalahan rendahnya kemandirian belajar siswa berdampak kepada permasalahan rendahnya *computational thinking skills* peserta didik dikarenakan *computational thinking skills* dengan kemandirian belajar saling terkait.

Permasalahan rendahnya *computational thinking skills* dan kemandirian belajar peserta didik sudah mulai diteliti dan dicari penyelesaiannya. Beberapa upaya sudah dilakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut, salah satunya adalah dengan pengembangan instrumen tes. Pengembangan instrumen tes penting guna mengukur *computational thinking skills* siswa dengan bertujuan menghasilkan instrumen tes yang mengukur *computational thinking skills* yang valid dan praktis digunakan (Saâ, 2021). Upaya lainnya yaitu adalah dengan merancang dan mengembangkan proyek permainan edukatif, peserta didik memperoleh keterampilan berpikir komputasi (Soboleva, 2021). *Scaffolding* dapat membantu dan memperbaiki proses berpikir komputasional melalui pertanyaan, petunjuk, penguat, arahan, atau dorongan yang diberikan hingga siswa mampu berpikir komputasional secara optimal ketika memecahkan masalah matematika (Supiarmo, 2021).

Teknologi komputer seperti *scratch*, *robot*, *code.org*, permainan komputer, dan perangkat lunak komputer dapat dimanfaatkan dalam melakukan intervensi

pembelajaran matematika untuk meningkatkan *computational thinking skills* siswa (Helsa, 2023). Intervensi yang melibatkan teknologi komputer terhadap *computational thinking skills* siswa mempunyai efek positif yang sederhana yaitu dengan intervensi teknologi komputer secara signifikan mampu meningkatkan *computational thinking skills* siswa. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran memanfaatkan teknologi komputer efektif untuk meningkatkan *computational thinking skills* siswa (Helsa, 2023). Untuk meningkatkan *computational thinking skills* siswa, penelitian ini menyarankan guru untuk memanfaatkan teknologi komputer dalam proses belajar mengajar matematika mereka. Secara khusus penelitian ini menyarankan guru untuk memanfaatkan teknologi komputer dalam melaksanakan proses pembelajaran matematika. Hal yang bisa dilakukan oleh guru adalah dengan memfasilitasi peserta didik dengan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi serta berfokus pada penyelesaian masalah. Hal ini bisa diimplementasikan pada pembelajaran matematika melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis masalah.

LKPD berbasis masalah telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah yang merupakan kemampuan dasar dalam konsep *computational thinking skills*. Hal tersebut dibuktikan pada penelitian oleh Zulfah dkk. (2018) menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Kemampuan pemecahan masalah merupakan komponen inti dalam keterampilan berpikir komputasional (*computational thinking*). Menurut Bernard dkk. (2018), *National Science Teachers Association* (NSTA) menegaskan bahwa pemikiran kritis dan keterampilan pemecahan masalah sangat penting untuk kesuksesan di abad kedua puluh satu. Dengan demikian, penerapan LKPD berbasis masalah tidak hanya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, tetapi juga memperkuat keterampilan berpikir komputasional yang esensial dalam era digital saat ini. Kurniati dkk., (2018) juga menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik meningkat menggunakan lembar kerja peserta didik berdasarkan PISA pada model PBL Hal ini diperkuat oleh penelitian dari Marhaeni, dkk., (2021) yang menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis *problem based learning* efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah

peserta didik. Hal ini dikarenakan LKPD berbasis *problem based learning* membimbing peserta didik agar mahir dalam memecahkan masalah, memiliki strategi memecahkan masalah sendiri, menjadikan masalah sebagai starting point yang dapat merangsang kemampuan pemecahan masalah peserta didik, dan LKPD memuat stimulasi kemampuan partisipasi peserta didik dalam tim. Pada uraian tersebut maka dapat terlihat bahwa LKPD berbasis masalah efektif untuk ketercapaian kemampuan CT dan kemandirian belajar peserta didik. Pada era digital sekarang, LKPD dengan menggunakan teknologi digital menjadi hal yang sangat membantu untuk memudahkan peserta didik serta pendidik dalam mengakses LKPD tersebut. Salah satu LKPD digital yang bisa diterapkan ada pada website *live worksheets*.

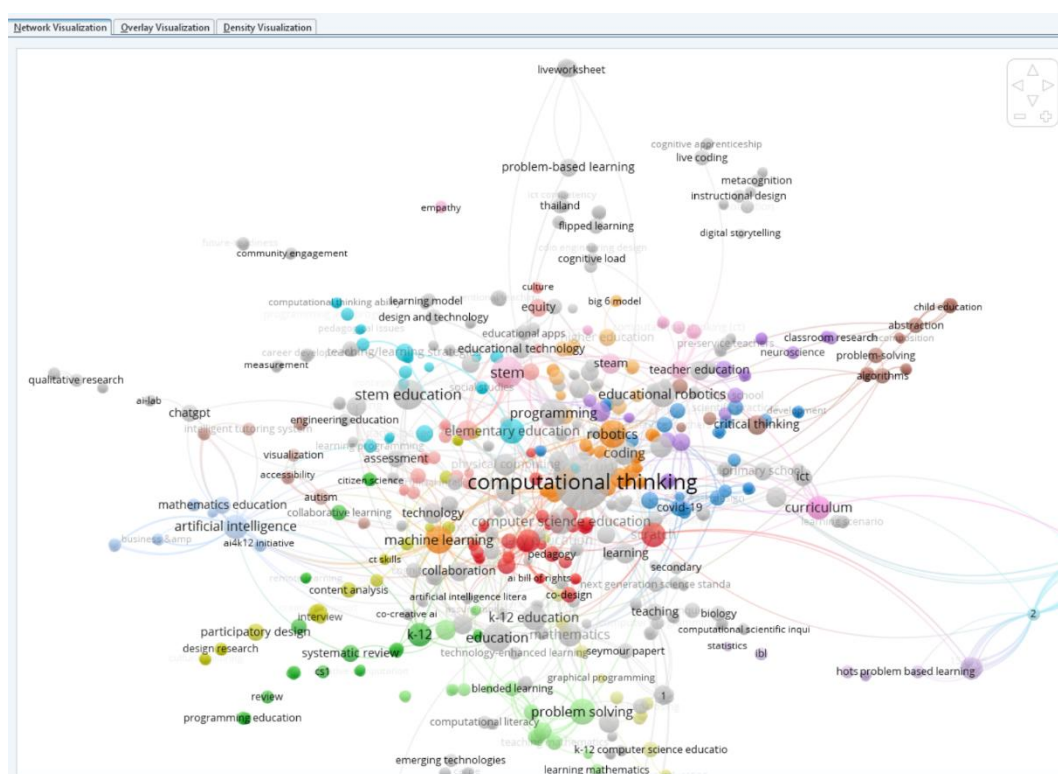
Live worksheets merupakan aplikasi LKPD digital yang dapat diakses secara daring maupun luring oleh peserta didik atau pendidik. *Live worksheets* merupakan platform berbasis web yang dapat menampilkan lembar kerja yang interaktif secara online serta dapat memotivasi peserta didik selama pengerjaan lembar kerja (Khikmiah, 2021). Lembar kerja siswa menggunakan *live worksheets* memudahkan dan membuat siswa aktif dalam pembelajaran (Pulungan dkk., 2022). Manfaat *live worksheets* diantaranya dapat menyajikan model penilaian yang menarik, meningkatkan kemampuan siswa serta dapat bermanfaat khususnya dalam bidang teknologi, meningkatkan minat dengan tampilannya yang menarik, dan mampu meringankan tugas pengecekan hasil pekerjaan siswa (Azzahra, 2022). Adanya *live worksheets* mengubah tampilan dari penggunaan lembar kerja konvensional yang harus dicetak dan dikerjakan secara *offline* menjadi lembar kerja yang dapat diakses secara *online* tanpa dicetak namun tetap terlihat menarik dan memberikan aktivitas yang beragam (Rahmah dkk., 2023). Lembar kerja interaktif berbasis *live worksheet* dapat memberikan variasi pembelajaran bagi siswa sehingga pembelajaran tidak membosankan (Husna & Kurniasih, 2023). *Live worksheet* dapat menyajikan materi menggunakan media seperti suara, gambar, dan video sehingga pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan mudah dipahami. Selain itu, penggunaan *live worksheet* dapat mempermudah proses pengujian dan penilaian hasil belajar siswa (Muhammad, Purwanto, & Hilliyani, 2023). Aplikasi *live worksheets* ini juga bisa menjadi wadah untuk peserta didik mengoptimalkan

computational thinking skills dikarenakan penggunaan aplikasi yang membutuhkan algoritma serta langkah-langkah tertentu. Selain itu, aplikasi memiliki fitur dan animasi yang menarik sehingga peserta didik dapat menikmati proses penyelesaian masalah dari persoalan yang diberikan. Berdasarkan paparan yang telah disebutkan maka peneliti melihat adanya urgensi penggunaan bahan ajar berbantuan *live worksheets*.

Penggunaan bahan ajar berbantuan *live worksheets* memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan *live worksheets* antara lain yaitu memiliki interaktivitas yang tinggi dimana memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan bahan ajar melalui berbagai fitur, seperti *drag-and-drop*, *multiple choice*, dan isian langsung. Hal ini dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran dan membuat proses belajar lebih menarik (Sari, 2020). Selain itu, *live worksheets* juga dapat memberikan umpan balik otomatis kepada siswa setelah menyelesaikan tugas sehingga membantu siswa memahami kesalahan mereka dan memperbaikinya secara langsung (Diani, 2021). Bahan ajar berbantuan *live worksheets* juga memiliki keunggulan dalam aksesibilitas dan fleksibilitas. Siswa dapat mengakses bahan ajar berbasis *live worksheets* kapan saja dan di mana saja, sehingga cocok untuk pembelajaran mandiri atau *blended learning* (Purnomo, 2019). Lebih lanjut, guru dapat dengan mudah membuat dan mengelola bahan ajar menggunakan *live worksheets*, sehingga menghemat waktu dalam perencanaan pembelajaran (Rahman & Hidayat, 2018). Adapun kekurangan dalam penggunaan bahan ajar berbantuan *live worksheets* antara lain ketergantungan pada koneksi internet dimana *live worksheets* memerlukan koneksi internet yang stabil untuk dapat digunakan secara optimal. Hal ini menjadi kendala bagi siswa yang tinggal di daerah dengan akses internet terbatas (Kusuma, 2020). *Live worksheets* juga masih kurang mendukung untuk materi kompleks. Tidak semua jenis soal matematika yang membutuhkan langkah-langkah rumit atau penyelesaian berbasis grafik dapat diakomodasi dengan baik oleh *live worksheets* (Suryani, 2018). Selain itu, dalam penggunaan bahan ajar berbantuan *live worksheets* adanya kemungkinan kesalahan teknis, seperti laman yang tidak responsif atau penginputan jawaban yang tidak terbaca dengan benar, dapat mengganggu proses pembelajaran (Diani, 2021). Lebih lanjut, karena sifatnya yang berbasis digital, *live worksheets* cenderung kurang

memungkinkan interaksi langsung antara guru dan siswa, sehingga kurang mendukung pengembangan keterampilan sosial siswa (Rahman & Hidayat, 2018). Berdasarkan uraian tentang kelebihan dan kekurangan *live worksheets* tersebut, maka diperlukan pengujian praktikalitas dan efektivitas bahan ajar berbantuan *live worksheets*.

Selanjutnya, melalui aplikasi VOSviewer dilakukan pemetaan database literatur dengan analisis bibliometrik. Analisis ini didasarkan pada ekstraksi 1000 artikel yang terbit dalam 5 tahun terakhir pada *google scholar*. Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan kata kunci “*computational thinking*” dan “*live worksheets*” pada *publish or perish*. Gambar 1.1 menunjukkan hasil analisis bibliometrik tersebut:



Gambar 1.1 Visualisasi *Network* menggunakan VOSviewer

Berdasarkan gambar 1.1, terlihat bahwa penelitian tentang *computational thinking* yang berkaitan dengan *mathematics education* dan *live worksheets* masih sedikit yang ditandai dengan kecilnya lingkaran serta jauh dari lingkaran utama *computational thinking skills*. Selanjutnya dicantumkan Gambar 1.2 yang merupakan visualisasi *overlay* menggunakan VOSviewer.

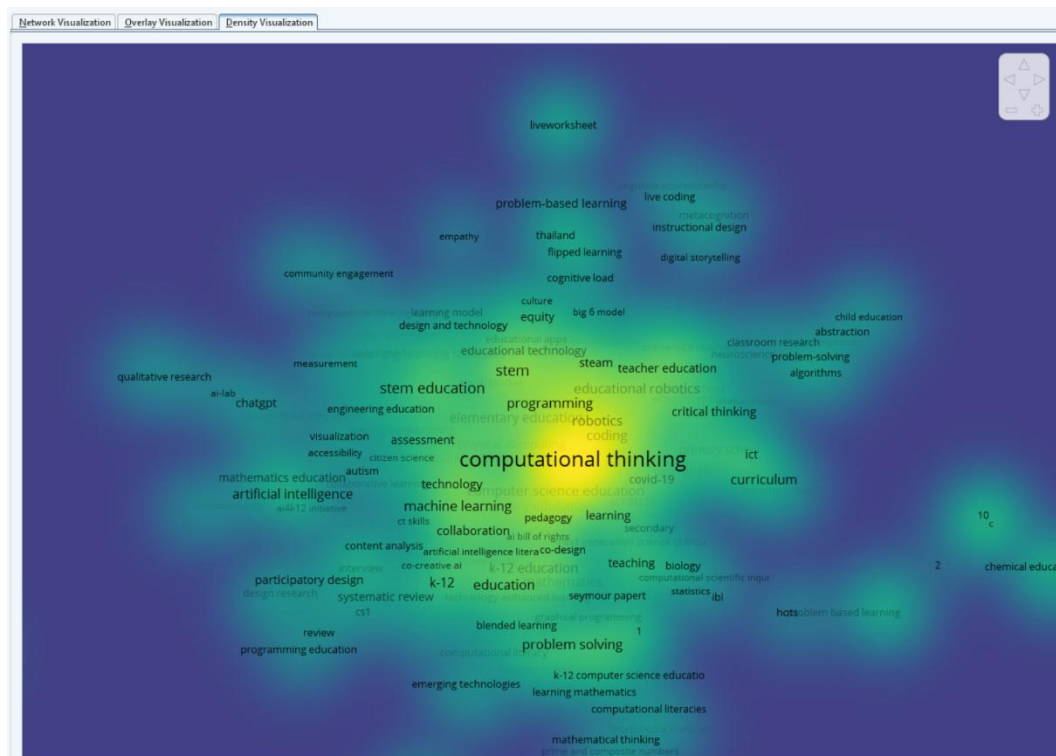
Muhammad Tareq Ghifari, 2025

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBANTUAN LIVE WORKSHEETS UNTUK MENINGKATKAN COMPUTATIONAL THINKING SKILLS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 1.2 Visualisasi Overlay menggunakan VOSviewer

Berdasarkan Gambar 1.2, didapatkan bahwa penelitian tren penelitian *computational thinking skills* yang berkaitan dengan *mathematics education* paling banyak terdapat pada tahun 2022 sedangkan tren penelitian *computational thinking skills* yang berkaitan dengan *live worksheets* paling banyak terdapat sekitar tahun 2024. Hal ini mengindikasikan bahwa terjadi tren penelitian tentang *computational thinking skills* pada bidang pendidikan matematika dan *live worksheets* yang terus berkembang. Selanjutnya, Gambar 1.3 merupakan visualisasi kepadatan penelitian tentang *computational thinking skills*.



Gambar 1.3 Visualisasi Kepadatan menggunakan VOSviewer

Berdasarkan gambar 1.3, terlihat bahwa penelitian tentang *computational thinking skills* yang berkaitan dengan *mathematics education* dan *live worksheets* masih sedikit. Hal ini ditunjukkan oleh cahaya yang redup. Berdasarkan hasil peninjauan oleh VOSviewer tersebut, didapatkan bahwa penelitian *computational thinking skills* dalam pendidikan matematika yang menggunakan *live worksheets* mempunyai kesempatan untuk diteliti lebih lanjut agar dapat berkembang.

Berdasarkan uraian di atas, terlihat adanya masalah dalam pencapaian *computational thinking* dan kemandirian belajar siswa, serta belum adanya penelitian terkait solusi dari permasalahan tersebut menggunakan *live worksheets*, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait pengembangan bahan ajar berbantuan *live worksheets* dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan *computational thinking skills* dan kemandirian belajar siswa SMP.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, peneliti merumuskan permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut: “Bagaimana pengembangan bahan ajar berbantuan *live worksheets* dalam

Muhammad Tareq Ghifari, 2025

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBANTUAN LIVE WORKSHEETS UNTUK MENINGKATKAN COMPUTATIONAL THINKING SKILLS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pembelajaran matematika untuk mencapai *computational thinking skills* dan kemandirian belajar siswa SMP?”. Untuk memperjelas fokus pembahasan dalam penelitian ini, permasalahan tersebut kemudian dirinci dalam beberapa sub-permasalahan berikut:

1. Bagaimana pengembangan bahan ajar berbantuan *live worksheets* dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan *computational thinking skills* dan kemandirian belajar siswa SMP?
2. Bagaimana praktikalitas bahan ajar berbantuan *live worksheets* dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan *computational thinking skills* dan kemandirian belajar siswa SMP?
3. Bagaimana efektivitas bahan ajar berbantuan *live worksheets* dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan *computational thinking skills* dan kemandirian belajar siswa SMP?
4. Apakah peningkatan *computational thinking skills* siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbantuan *live worksheets* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?
5. Apakah kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbantuan *live worksheets* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?

1.3 Batasan Masalah

Masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini memiliki batasan yaitu sebagai berikut:

1. Materi matematika dalam penelitian ini adalah bilangan bulat yang terdapat di kelas VII sekolah menengah pertama.
2. Bahan ajar *live worksheets* yang digunakan berbasis internet.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian secara umum untuk mengembangkan bahan ajar berbantuan *live worksheets* dalam pembelajaran matematika untuk pencapaian *computational thinking skills* dan kemandirian belajar siswa SMP. Tujuan penelitian secara khususnya sebagai berikut:

Muhammad Tareq Ghifari, 2025

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBANTUAN LIVE WORKSHEETS UNTUK MENINGKATKAN COMPUTATIONAL THINKING SKILLS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Mengetahui pengembangan bahan ajar berbantuan *live worksheets* dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan *computational thinking skills* dan kemandirian belajar siswa SMP.
2. Menguji praktikalitas bahan ajar berbantuan *live worksheets* dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan *computational thinking skills* dan kemandirian belajar siswa SMP
3. Menguji efektivitas bahan ajar berbantuan *live worksheets* dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan *computational thinking skills* dan kemandirian belajar siswa SMP
4. Mengetahui peningkatan *computational thinking skills* siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbantuan *live worksheets* dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
5. Mengetahui kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbantuan *live worksheets* dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

1.5 Manfaat Penelitian

Secara umum, tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan proses pembelajaran dan hasil belajar siswa SMP dalam hal *computational thinking skills* dan kemandirian belajar. Lebih lanjut, penelitian ini bermanfaat untuk menambah pemahaman tentang pengembangan bahan ajar dengan menggunakan *live worksheets* dalam pembelajaran matematika guna meningkatkan *computational thinking skills* dan kemandirian belajar siswa SMP. Manfaat penelitian ini secara khusus sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pemikiran dalam penelitian dan pengembangan bahan ajar berbantuan *live worksheets* pada pembelajaran matematika.
 - b. Memberikan pembahasan akademik terkait konsep dan teori *computational thinking skills* dan kemandirian belajar siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematis

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi siswa, hasil penelitian dan pengembangan bahan ajar berbantuan *live worksheets* dalam pembelajaran matematika dapat menjadi media yang mampu menyelesaikan masalah dalam matematika yang akan meningkatkan *computational thinking skills* dan kemandirian belajar.
- b. Bagi guru, hasil penelitian dan pengembangan bahan ajar berbantuan *live worksheets* dalam pembelajaran matematika dapat menjadi salah satu bahan ajar yang inovatif serta menjadi referensi dalam memilih dan mengembangkan bahan ajar matematika yang lebih bermakna.

1.6 Struktur Penulisan Tesis

Tesis ini memuat lima bab utama dengan disertai lembar pernyataan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar pustaka, dan lampiran. Berikut ini diuraikan struktur penulisan tesis:

1. Bab I Pendahuluan

Bab pendahuluan memaparkan latar belakang masalah penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur penulisan tesis.

2. Bab II Kajian Pustaka

Bab kajian pustaka menguraikan teori dan konsep dari variabel penelitian yang dikaji mencakup *computational thinking skills*, kemandirian belajar, dan bahan ajar matematika berbantuan *live worksheets*, kemudian dilanjutkan dengan penelitian yang relevan dan definisi operasional masing-masing aspek dalam penelitian ini.

3. Bab III Metode Penelitian

Bab metode penelitian menguraikan tentang metode dan desain penelitian yang digunakan, populasi dan sampel yang terlibat, kisi-kisi instrumen penelitian, langkah-langkah prosedur pelaksanaan penelitian, serta teknik analisis data yang diterapkan.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab hasil dan pembahasan berisi penyajian serta deskripsi data, analisis data, dan pembahasan yang merujuk pada teori serta konsep yang dijelaskan di bab

kajian pustaka untuk menjawab rumusan masalah yang telah dipaparkan di bab pendahuluan.

5. Bab V Kesimpulan, Implikasi, dan Rekomendasi

Bab kesimpulan, implikasi, dan rekomendasi menyajikan kesimpulan berupa jawaban dari rumusan masalah, kemudian menguraikan implikasi dari penelitian, dan memberikan rekomendasi yang dianggap perlu berdasarkan penelitian ini.