

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Memasuki revolusi industri 5.0 pada abad 21 atau merupakan abad digital yang dimana pesatnya kemajuan teknologi dan perkembangan zaman telah terjadi. Pesatnya perkembangan teknologi membuat semua negara bersaing dalam perkembangan teknologi, dan hampir semua orang menggunakan perangkat yang berintegrasi dengan komputer dan internet. Namun, dengan pesatnya perkembangan teknologi dan informasi di era 5.0 memungkinkan adanya perubahan di bidang pendidikan dan pengajaran yang dapat menjadi tantangan bagi pendidikan Indonesia untuk menciptakan kurikulum yang dinamis dan strategis yang sesuai dengan perkembangan abad ini agar dapat bersaing secara global. Tantangan kurikulum yang semakin dinamis menuntut Indonesia untuk lebih peka dalam menciptakan kerangka pendidikan yang strategis untuk menghadapi persaingan global di abad ke-21 penuh dengan perkembangan teknologi dan informasi. Kerangka pendidikan yang strategis sangat penting untuk menghadapi tantangan global abad ke-21. Dalam menghadapi tantangan global abad ke-21 memerlukan perubahan yang sistemik, salah satu caranya adalah melalui kurikulum sekolah.

Kurikulum pada dasarnya merupakan rencana pelaksanaan pembelajaran, yang merupakan pedoman pelaksanaan dalam pembelajaran. Perkembangan Kurikulum di Indonesia mengalami banyak sekali perubahan setiap tahunnya. Perubahan kurikulum sering terjadi karena sejalan dengan perubahan sosial, budaya, sistem politik, ekonomi, ilmu pengetahuan, dan teknologi dalam kehidupan berbangsa dan bernegara. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikburistek) telah mengeluarkan kebijakan yaitu dengan pengembangan Kurikulum Merdeka yang bertujuan untuk memulihkan pembelajaran dari krisis yang dialami anak-anak Indonesia. Buku saku Kurikulum Merdeka Belajar menjelaskan bahwa Pendidikan diperlukan untuk menerapkan Kurikulum Merdeka

Belajar di Indonesia, karena beberapa penelitian nasional dan internasional menunjukkan bahwa Indonesia telah lama mengalami krisis pembelajaran. Oleh karena itu, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi mengembangkan Kurikulum Merdeka yang menjadi bagian penting dalam pemulihan pembelajaran dari krisis yang sudah lama di alami.

Pembelajaran pada abad ke-21 memerlukan keahlian tingkat tinggi dengan menggunakan berbagai keterampilan yang harus dikuasai, bukan sekedar mampu berpikir kritis, namun harus bisa memecahkan masalah, keterampilan kolaborasi, inovasi dan kreativitas, memiliki kemampuan membaca yang baik, memiliki kesadaran emosional, memiliki keterampilan budaya serta dapat bersaing secara global (Umar, 2020). Dengan begitu, berarti siswa harus mempunyai kemampuan untuk menyeimbangkan antara pendidikan dan kemajuan maupun prestasi yang ada, salah satunya yaitu kemampuan *Computational thinking* (CT) atau berpikir komputasi. Pemerintah Inggris percaya bahwa *Computational thinking* (CT) dapat membantu siswa untuk menjadi lebih cerdas dan dapat memahami teknologi di sekitarnya lebih cepat.

Computational thinking atau berpikir komputasi itu penting karena saat ini *computational thinking* sudah menjadi bagian Kurikulum Merdeka. Ketika *computational thinking* diimplementasikan dalam suatu kurikulum maka siswa mulai melihat hubungan antara mata pelajaran dengan kehidupan di dalam dan di luar kelas. *Computational thinking* atau berpikir komputasi adalah suatu metode atau pembelajaran yang didasarkan pada proses berpikir untuk memecahkan masalah. Berpikir komputasional berarti berpikir logis, melakukan sesuatu selangkah demi selangkah dan membuat keputusan ketika dihadapkan pada dua kemungkinan yang berbeda (Malik *et al.*, 2019). Menurut Kalelioglu (2019) *computational thinking* merupakan adalah cara memahami dan memecahkan masalah kompleks menggunakan komputasi seperti dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Hal ini dipandang oleh para ahli sebagai salah satu keterampilan yang mendukung banyak menopang dimensi pendidikan abad ke-21. Sebelumnya pada acara *Grow with Google*, Kepala Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Awaluddin Tjalla menyatakan bahwa berpikir komputasi merupakan salah satu kompetensi baru yang akan di masukkan dalam sistem pembelajaran dan

pendidikan anak-anak di Indonesia. Kebijakan ini dilatarbelakangi kebijakan oleh upaya pemerintah dalam mempersiapkan generasi muda dalam literasi digital.

Dengan perkembangan teknologi di era digital, berpikir komputasional telah menjadi keterampilan penting dan esensial bagi manusia di abad ke-21. Pendidik mesti mengadvokasi pentingnya untuk mengintegrasikan pembelajaran dengan konsep berpikir komputasional ke dalam kurikulum Pendidikan. Konsep berpikir komputasional didasarkan pada teori konstruksionisme dan berakar pada ilmu komputer (Papert, 1996). Menurut Papert, kemampuan komputasi memungkinkan anak-anak untuk mempelajari konsep-konsep matematika melalui pemrograman komputer. awalnya muncul sebagai "berpikir algoritmik" pada pertengahan abad ke-20 (Denning & Freeman, 2009). Berpikir Komputasional didefinisikan sebagai kemampuan komprehensif dalam merancang sistem, memecahkan masalah, dan menganalisis perilaku manusia dari gambaran konsep-konsep dasar ilmu komputer (Wing, 2008).

Pada tahun 2006, Jeannette Wing, seorang ahli komputer dari Carnegie Mellon University, mempopulerkan istilah "*Computational thinking*" dalam sebuah artikel yang diterbitkan di *Communications of the ACM*. Wing mengartikan berpikir komputasional melibatkan pemecahan masalah dengan menggunakan pola pikir logis dan sistematis yang melibatkan pemilihan dan penggunaan algoritma, representasi data, dekomposisi masalah, penggunaan abstraksi, dan pengujian hipotesis (Wing, 2006).

Berpikir komputasi adalah keterampilan utama untuk abad ke-21, sehingga guru harus mengikuti dan berpegang pada prinsip-prinsip komputasi. Guru hendaknya mampu merancang pembelajaran dengan mengintegrasikan pemikiran komputasi ke dalam kurikulum agar pembelajaran lebih bermakna. Namun, standar kurikulum pada saat ini kurang memberi kesempatan bagi guru untuk mempelajari *computational thinking* sebagai bagian dari pengembangan profesional mereka serta kurangnya infrastruktur yang diperlukan. Sementara itu, *computational thinking* dalam pembelajaran sangatlah penting karena mampu membentuk karakter percaya diri, berpikiran terbuka, toleran dan peka terhadap lingkungan terutama bagi siswa. Sehingga berpikir komputasi dapat digunakan untuk merancang

kegiatan pembelajaran yang memungkinkan siswa menghadapi permasalahan dan menemukan cara untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Pemikiran komputasional memiliki empat fondasi utama, yang meliputi 1) Dekomposisi: Ini melibatkan pembagian masalah menjadi komponen lebih kecil 2) Pengenalan pola: Ini adalah proses mengidentifikasi pola atau kesamaan di antara masalah-masalah yang ada 3) Abstraksi: Ini melibatkan penyederhanaan masalah dengan menghilangkan detail yang tidak penting 4) Algoritma: Ini adalah serangkaian langkah terorganisir untuk menyelesaikan masalah. Implementasi pemikiran komputasional di lingkungan pendidikan dapat dilakukan melalui berbagai metode. Di tingkat sekolah dasar, ini dapat mencakup penyelesaian tantangan Bebras, penggunaan permainan atau kegiatan fisik, analisis data, pemodelan dan simulasi, serta penerapan masalah sehari-hari dalam pembelajaran (Joohi dalam Pratama, 2023). Dalam membekali siswa sebagai generasi masa depan yang terampil dan siap dalam menghadapi tantangan serta permasalahan dunia, keempat fondasi ini dapat dioptimalkan (Fajri, 2019).

Indikator berpikir komputasional yaitu sebagai pedoman dalam melihat kemampuan seseorang tersebut dalam penggunaan prinsip-prinsip dasar memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan komputer. Indikator berpikir komputasional diantaranya: dekomposisi masalah, berpikir algoritma, pengenalan pola, serta abstraksi dan generalisasi. Keterampilan tersebut dapat dipaparkan jelas sebagai berikut (1) Dekomposisi Masalah: Kemampuan dalam pemecahan permasalahan yang besar sehingga menjadi lebih kecil dan lebih mudah mencari solusi. (2) Berpikir Algoritma: Kemampuan dalam pembuatan tahapan atau petunjuk yang urutannya sistematis untuk memecahkan permasalahan tertentu. (3) Pengenalan Pola: Kemampuan dalam identifikasi pola dari suatu masalah atau data, kemudian pola tersebut diterapkan pada kondisi yang sama. (4) Abstraksi: Kemampuan dalam mengidentifikasi informasi terpenting pada permasalahan, dan tidak menghiraukan informasi yang tidak relevan. (5) Generalisasi: Kemampuan mencari cara cepat untuk menyelesaikan permasalahan baru berdasarkan pada solusi yang sama sebelumnya (Safitri, 2024).

Berpikir komputasi merupakan cara untuk menemukan pemecahan masalah dari data input dengan menggunakan suatu algoritma sebagaimana dengan mengaplikasikan melibatkan teknik yang digunakan oleh software dalam menulis program. Bukan berpikir seperti komputer, melainkan komputasi dalam hal berpikir untuk memformulasikan masalah dalam bentuk masalah komputasi serta Menyusun Solusi komputasi yang baik (dalam bentuk algoritma) atau menjelaskan mengapa tidak ditemukan solusi yang sesuai (Cahdriyana & Richardo, 2020). Kemampuan berpikir komputasi diukur dengan memberikan soal-soal pemecahan masalah. Soal tersebut dirancang dengan langkah-langkah penyelesaian berdasarkan indikator keterampilan berpikir komputasi.

Kemampuan penyelesaian masalah pada pembelajaran matematika berkaitan dengan kemampuan identifikasi informasi penting, kecukupan informasi yang dibutuhkan, kemampuan membuat bentuk matematis, mengembangkan langkah-langkah penyelesaian, serta menjelaskan dan membuktikan kebenaran solusi yang diperoleh (Rohman *et al.*, 2020). Menurut Polya (Peter Liljedahl *et al.*, 2016), terdapat empat langkah dalam penyelesaian masalah yang meliputi memahami masalah, menyusun perencanaan pemecahan masalah, melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan memeriksa kembali.

Keterhubungan antara kemampuan berpikir komputasi dan pemecahan masalah dibahas dalam penelitian (Veronica, 2022) Pada berpikir komputasi, pemahaman masalah dilakukan pada aspek abstraksi, dekomposisi, berpikir algoritmik, evaluasi dan generalisasi. Proses perencanaan pemecahan masalah dilakukan pada aspek abstraksi dan dekomposisi. Pelaksanaan rencana pemecahan dilakukan pada aspek berpikir algoritmik dan evaluasi. Sementara itu, pemeriksaan kembali dilakukan pada aspek evaluasi dan generalisasi. Pada aspek abstraksi, siswa memahami suatu masalah matematika dengan cara mengidentifikasi informasi penting suatu masalah dan menyederhanakan masalah kompleks menjadi pertanyaan sederhana (Bocconi *et al.*, Corradini *et al.*, 2017; 2016; Wing, 2006). Selain itu, siswa merencanakan penyelesaian masalah dengan menentukan model matematis suatu masalah (Barr & Stephenson, 2011). Pada berpikir komputasi aspek dekomposisi, siswa memahami suatu masalah matematika dan merencanakan pemecahan masalah dengan cara menguraikan masalah menjadi sub-sub masalah dan menyelesaikan sub-sub

masalah tersebut (Bocconi *et al.*, 2016). Pada berpikir komputasi aspek berpikir algoritmik, siswa memahami suatu masalah dan melaksanakan rencana pemecahan masalah yang telah dirancang dengan menuliskan langkah-langkah logis untuk menyelesaikan masalah dan menemukan jawaban yang tepat melalui langkah-langkah logis yang digunakan (Bocconi *et al.*, 2016). Pada berpikir komputasi aspek evaluasi, siswa menemukan solusi terbaik untuk menyelesaikan masalah matematika dan membuktikan kebenaran solusi tersebut dengan alasan yang logis. Pada berpikir komputasi aspek generalisasi, siswa memahami masalah dan memeriksa kembali dengan menggeneralisasikan masalah dengan membuat kesimpulan berdasarkan pola yang terdapat pada soal dan mengadaptasi solusi terbaik ketika menemui masalah yang selaras (Rich *et al.*, 2019; Selby & Wollard, 2013).

Miller (2019) dalam penelitiannya menemukan bahwa pembelajaran matematika melalui pemrograman komputer dapat menghubungkan konsep matematika dengan pemecahan masalah, pengukuran, konsep geometri, dan konsep spasial. Hal ini menunjukkan bagaimana CT dapat berperan dalam memperkuat pemahaman matematika, salah satu komponen kunci dalam pendidikan STEM (Han *et al.*, 2021) mengevaluasi bagaimana faktor-faktor CT, sosial, motivasional, dan instruksional memengaruhi hasil belajar siswa dalam STEM. Mereka menemukan bahwa keterampilan seperti pemecahan masalah, kreativitas, dan komunikasi berkontribusi pada peningkatan pengetahuan STEM. Nouri *et al.*, (2020) meneliti bagaimana siswa mengembangkan keterampilan CT melalui proses belajar pemrograman. Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir komputasional, kompetensi digital, dan keterampilan abad ke-21 lainnya. Bati & İkbal Yetişir (2021) menemukan bahwa guru memerlukan pendidikan dan bimbingan yang memadai dalam mengintegrasikan TIK ke dalam pelajaran serta bagaimana menggunakan alat-alat ini secara konsisten di dalam kelas mereka, terutama dalam konteks CT (Yang *et al.*, 2022) menunjukkan bahwa pemrograman robot dapat meningkatkan kemampuan komputasi, menunjukkan nilai yang besar dalam pengembangan keterampilan CT.

Hubungan bawaan antara berpikir komputasional dan matematika telah ditetapkan sejak Papert mengusulkan kerangka konstruksionisme, yang berpendapat bahwa pemrograman komputer dapat membantu mewujudkan konsep abstrak dan manipulasi yang terlibat dalam masalah matematika. Argumen ini telah didukung oleh banyak studi empiris, Clements menemukan bahwa siswa sekolah dasar dapat mempelajari konsep geometris melalui partisipasi kegiatan berpikir komputasi. Kazakoff menggunakan bahasa pemrograman nyata CHERP untuk melibatkan anak-anak dalam kegiatan pemrograman komputer dan menemukan pengalaman belajar yang secara signifikan meningkatkan kemampuan pengurutan. Berpikir komputasional dan kemampuan penalaran telah diukur menggunakan tugas-tugas yang melibatkan pemecahan masalah, yang mengacu pada penggunaan pendekatan yang tepat untuk memecahkan masalah secara terorganisir. Secara khusus, kemampuan penalaran didefinisikan sebagai pemecahan masalah dengan menganalisis hubungan logika di antara konsep atau representasi dan berpikir komputasional adalah tentang memecahkan masalah menggunakan keterampilan yang berkaitan dengan ilmu komputer. Studi lainnya telah menemukan hubungan antara berpikir komputasional dan kemampuan penalaran untuk orang dewasa maupun anak-anak (Marinus *et al.*, 2018). Boom *et al.* (2018) menggunakan tantangan Bebras dan tes kecerdasan non-verbal untuk mengukur berpikir komputasional dan kecerdasan secara terpisah pada siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berpikir komputasi berhubungan positif dengan kecerdasan yang terutama diukur dengan kemampuan penalaran. Hubungan signifikan seperti itu juga ditemukan pada siswa Spanyol kelas 5 hingga 10 (Román-González *et al.*, 2017).

Computational thinking dapat mengasah keahlian pemecahan permasalahan yang efektif, efisien dan optimal merupakan dasar dalam terciptanya solusi dengan kreatif, berpikir kritis, dan mandiri (Nisa, 2023). Pentingnya *Computational thinking* sebagai proses berpikir mengenai aplikasik computer dan mengembangkannya, serta juga membantu proses berpikir *problem solving* (pemecahan masalah) di bidang ilmu lain, meliputi ilmu sains, matematika, dan humanior (Megawati *et al.*, 2023).

Dalam proses pembelajaran matematika diperlukan keterampilan siswa dalam menyelesaikan atau memecahkan suatu permasalahan matematika, disamping itu keterampilan tersebut akan lebih dikuasai ketika siswa memahami suatu konsep atas suatu masalah tersebut. Hal ini dikarenakan memahami konsep merupakan dasar yang penting dan diperlukan dalam memahami suatu permasalahan kemudian memecahkannya (Prastyo, 2020; Zulkarnain dan Budiman, 2019). Selain itu, (Anggreni, Harjono, Makhrus, & Verawati, 2022) menyatakan pemahaman konsep merupakan hal yang penting dalam pembelajaran matematika, karena dengan pemahaman yang matang siswa dapat memecahkan suatu masalah dan mampu mengaplikasikan pembelajaran tersebut pada dunia nyata. Salah satu kecenderungan yang menyebabkan siswa gagal menguasai dengan baik pokok-pokok bahasan dalam matematika yaitu siswa kurang memahami dan menggunakan nalar yang baik dalam menyelesaikan soal yang diberikan (Hidayatullah, Sulianto, & Azizah, 2019). Salah satu faktor yang mempengaruhi lemahnya siswa dalam bernalar yaitu siswa belum mempunyai kebiasaan membaca sambil berpikir dan bekerja. Hal ini karena siswa masih cenderung cepat menerima informasi tetapi cepat lupa, sehingga mata pelajaran matematika belum mampu mendorong siswa untuk berpikir logis (Wanelly & Fauzan, 2020).

Berdasarkan studi *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2018, kemampuan matematika siswa Indonesia mencapai skor 379, sedangkan rata-rata kemampuan matematika OECD mencapai 487 (OECD, 2019). Hasil tersebut mengalami penurunan sebanyak tujuh poin jika dibandingkan dengan pencapaian pada tahun 2015. Hasil studi PISA tersebut tidak sekadar memaparkan poin dan peringkat capaian siswa dalam membaca, matematika, dan sains, tetapi juga memaparkan hasil studi terkait kepribadian siswa, sistem belajar, lingkungan, sistem mendidik dan sebagainya (Kemendikbud, 2019). Menurut Hasibuan *et al.* (2019), kelemahan siswa dalam matematika yaitu rendahnya kebiasaan membaca sekaligus berpikir dan usaha untuk memperoleh informasi penting yang dapat membantu mereka dalam menentukan strategi untuk memecahkan masalah dan adanya kecenderungan bahwa siswa tidak mengonstruksi sendiri pengetahuannya sehingga pengetahuan tentang proses pemecahan masalah yang pernah dipelajarinya akan dengan mudah terlupakan.

Tujuan utama PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diselenggarakan oleh OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*) adalah mengevaluasi sistem pendidikan secara universal. Selain itu, hasil PISA juga sering digunakan sebagai rujukan untuk mengetahui kualitas pendidikan di dunia, karena PISA mengukur kemampuan literasi membaca, sains, serta matematika siswa yang berusia 15 tahun (Annizar *et al.*, 2020). Hal ini menjadi penting dilihat untuk kepentingan siswa-siswa Indonesia di masa yang akan datang sehingga mampu bersaing dengan negara-negara lain.

Selain pengukuran yang dilakukan oleh PISA, pengukuran tentang literasi sains juga dilakukan oleh *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS). Survey ini dilakukan setiap empat tahun sekali yang bertujuan untuk membandingkan prestasi Matematika dan Sains siswa kelas 4 dan 8 di beberapa negara yang menjadi peserta survey ini. Dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh TIMSS selama keikutsertaan Indonesia sebagai objek penelitian ini, datanya sebagai berikut. Berdasarkan data hasil TIMSS Indonesia pada tahun 2003 berada pada peringkat 35 dari 46 negara peserta dengan rata-rata skor Indonesia 411 serta rata-rata skor internasional 467. Tahun 2007 berada pada peringkat 36 dari 49 negara peserta dengan rata-rata skor Indonesia 397 serta rata-rata skor internasional adalah 500. Tahun 2011 berada pada peringkat 38 dari 42 negara peserta dengan rata-rata skor Indonesia 386 serta rata-rata skor internasional adalah 500. Tahun 2015 berada pada peringkat 44 dari 49 negara peserta dengan rata-rata skor 397 serta rata-rata skor internasional adalah 500 (Hadi & Novaliyosi, 2019).

Dengan kriteria TIMSS membagi pencapaian peserta survei ke dalam empat tingkat: rendah (*low* 400), sedang (*intermediate* 475), tinggi (*high* 550) dan lanjut (*advanced* 625) dari data di atas sehingga posisi Indonesia berada pada tingkat rendah. Pencapaian TIMSS Indonesia baik pada bidang sains maupun matematika pada tahun 2011 jika dibandingkan dengan tahun 2015 masih dalam kategori rendah. Sementara Hasil analisis yang dikeluarkan oleh Dirjen Pembinaan SMA (PSMA) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menyatakan bahwa di antara 943.916 siswa SMA yang mengikuti UN tahun 2018 hanya 0,05% siswa yang memperoleh nilai sempurna.

Bagian dari daya matematis yang menjadi tuntutan TIMSS dan PISA selain kemampuan pemecahan masalah terdapat kemampuan pemahaman matematis. Dalam PISA kedua kemampuan tersebut tercakup dalam penilaian komponen proses yang dirangkum dalam tujuh hal penting kemampuan proses yaitu (1) komunikasi; (2) matematising (mengubah masalah dunia nyata ke dalam masalah matematika); (3) representasi; (4) memberi alasan dan argumen, (5) menggunakan strategi memecahkan masalah, (6) kemampuan menggunakan simbol, dan (7) menggunakan alat-alat matematika. Dalam TIMSS kemampuan pemahaman matematis dan kemampuan pemecahan masalah tercakup dalam domain penilaian kognitif yang mencakup pengetahuan, penerapan dan penalaran. Kemampuan pemahaman matematis yang bersesuaian dengan tuntutan PISA dan TIMSS adalah pemahaman matematis yang mengacu pada definisi Bloom yaitu pemahaman translasi (pengubahan), interpretasi (penyajian) dan ekstrapolasi (meramalkan kecenderungan). Sedangkan kemampuan pemecahan masalah yang juga bersesuaian dengan tuntutan TIMSS dan PISA dalam penelitian ini adalah pemecahan masalah yang mengacu pada Polya yaitu kemampuan dalam menyelesaikan masalah matematika dengan memperhatikan proses menemukan jawaban berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah yaitu: (1) memahami masalah; (2) merencanakan penyelesaian atau strategi penyelesaian yang sesuai; (3) melaksanakan penyelesaian menggunakan strategi yang direncanakan; (4) memeriksa kembali kebenaran jawaban yang diperoleh.

National Council of Teacher Mathematics (2000) telah menetapkan lima keterampilan proses dalam pembelajaran matematika yaitu: (1) pemecahan masalah (problem solving); (2) Penalaran dan pembuktian (reasoning and proof); (3) Komunikasi (communication); (4) Koneksi (connection); dan (5) Representasi (representation). Berdasarkan lima keterampilan proses di atas, setelah kemampuan pemecahan masalah, penalaran merupakan salah satu keterampilan yang memegang peranan penting. Penalaran diperlukan dalam memahami konsep-konsep matematika serta keterkaitannya, termasuk didalamnya mengomunikasikan ide-ide, mengenal keterkaitan (koneksi) diantara konsep-konsep matematika, ataupun menerapkan matematika pada permasalahan matematik. Dalam memahami suatu konsep, siswa dituntut untuk dapat melakukan aktivitas berpikir yang lebih dari

sekedar ingatan. Piaget dalam Suparno (1997) menyatakan bahwa dalam pikiran seseorang ada struktur pengetahuan awal (skema). Prinsip Piaget dalam pembelajaran diterapkan dalam program-program yang menekankan pembelajaran melalui penemuan dan pengalaman-pengalaman nyata serta peranan guru sebagai fasilitator yang mempersiapkan lingkungan dan kemungkinan siswa dapat memperoleh berbagai pengalaman belajar. Dalam hubungannya dengan teori belajar

Juga pada Pembelajaran matematika memiliki peran penting dalam keberlangsungan Pendidikan di Indonesia. Menurut Permendiknas No. 22 tahun 2006 terdapat tujuan pembelajaran matematika di sekolah, yaitu sebagai berikut: (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep atau algoritma secara luas, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah, (2) menggunakan pemahaman pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun menjelaskan gagasan bukti, dan atau pernyataan matematika, (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh, (4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Dalam hal ini kemampuan pemahaman matematik, kemampuan penalaran matematis dan kemampuan pemecahan masalah adalah tiga kemampuan yang sangat penting dalam pembelajaran matematika.

Pemahaman konsep yang baik akan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, hal ini sependapat dengan Asikin (Hartati, 2010) mengemukakan kemampuan pemahaman konsep merupakan kemampuan untuk memahami ide-ide matematika yang menyeluruh dan fungsional, kemampuan pemahaman konsep akan mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah. Memecahkan sebuah masalah perlu memahami konsep masalah dan startegi yang terorganisir. Dalam proses pemecahan masalah tidak serta-merta langsung selesai, tetapi butuh proses dan langkah-langkah maupun solusi untuk pemecahan masalah

tersebut. Menurut Eviliyanida (2010) berpendapat solusi pemecahan masalah terdiri dari tiga langkah penyelesaian, yaitu memahami masalah, menyelesaikan dan melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah yang telah dikerjakan. Dengan demikian, pemecahan masalah dapat teratasi dengan tepat dan akurat.

Polya mengemukakan bahwa, terdapat 4 tahapan dalam memecahkan masalah yaitu: (1) Memahami masalah; (2) Menyusun rencana penyelesaian; (3) Melaksanakan rencana penyelesaian; dan (4) Melakukan pengecekan kembali. Keunggulan siswa ketika menguasai kemampuan penalaran matematis antara lain dapat mengetahui Tingkat daya nalar yang dimilikinya, memperluas keyakinan, menemukan kebenaran, meyakinkan, lebih mudah memahami materi, mampu menjelaskan, memudahkan mengambil kesimpulan, memiliki kemampuan berpikir kritis dalam menangani masalah atau segala sesuatu yang terjadi secara realistis, memiliki cara berpikir yang runtut. Kelemahan siswa ketika kurang menguasai kemampuan penalaran adalah akan mengakibatkan kesalahpahaman dengan apa yang akan dipahami, sehingga mengakibatkan kebingungan dalam memahami soal dan berakibat pada penyimpulan dan jawaban yang salah. Keunggulan Ketika mampu menguasai kemampuan pemecahan masalah adalah memudahkan dalam memahami konsep, memudahkan memperoleh solusi, mengembangkan pemahaman, dapat mengembangkan aspek-aspek lain yang terdapat pada matematika, berpikir dan bertindak kreatif, memecahkan masalah secara realistis, mampu mendesain penemuan, menyelesaikan masalah dengan tepat. Kelemahan ketika kurang menguasai pemecahan masalah adalah menghambat penyelesaian masalah dan dapat menimbulkan masalah baru. Kemampuan penalaran matematis dengan kemampuan pemecahan masalah memiliki hubungan yang sangat erat, yakni semakin berkembangnya suatu daya nalar matematik, maka kemampuan siswa dalam hal pemecahan masalah pada materi matematika pun akan meningkat pula.

Ada banyak pendapat mengatakan ada hubungan erat antara penalaran matematika beserta kemampuan pemecahan masalah (Adhalia & Susianna, 2021). Penting untuk diingat bahwa menurut Jainuri & Tan (2014) pembelajaran matematika dan pengembangan kemampuan pemecahan masalah adalah proses yang kompleks dan kontekstual. Pengajaran yang menekankan integrasi antara

konsep matematika, aplikasi dunia nyata, dan keterampilan pemecahan masalah dapat membantu mengurangi kesan bahwa tidak ada hubungan yang kuat antara keduanya (Saputri *et al.*, 2017). Namun, permasalahan ini dapat dipengaruhi oleh berbagai aspek termasuk metode pembelajaran, konteks masalah dan pendekatan pembelajaran yang digunakan di kelas (Puspita *et al.*, 2020). Beberapa hasil penelitian mungkin menggunakan instrument yang berbeda sehingga menilai kemampuan penalaran dan pemecahan masalah tidak sepenuhnya mencerminkan hubungan kuat yang muncul dari keduanya (Adhalia & Susianna, 2021). Aspek konteks pembelajaran hal ini juga dapat dijelaskan bahwa dalam pembelajaran matematika lebih bersifat teoritik dan jarang dihubungkan langsung dengan aplikasi dunia nyata (Jupri, 2018). Sedangkan aspek keragaman kemampuan individu juga diduga berpengaruh hal ini disebabkan karena setiap individu mempunyai kekuatan dan kelemahan yang berbeda, seperti seseorang mungkin terampil dalam penalaran matematika tetapi perlu mengembangkan kemahiran dalam memecahkan permasalahan matematika pada kehidupan sehari-hari.

Pemahaman konsep matematika adalah kunci utama bagi perkembangan intelektual dan kemampuan berpikir kritis siswa. Ketidakmampuan dalam memahami konsep-konsep matematika dapat menghambat kemampuan siswa dalam memecahkan masalah yang rumit. Dengan kata lain, pemahaman konsep matematika dapat memudahkan siswa dalam pemecahan masalah mereka sehari-hari. Tujuan dari pembelajaran matematika yaitu, meningkatkan kemampuan intelektual, membentuk kemampuan siswa dalam penyelesaian masalah sistematis, mencapai hasil belajar yang tinggi, melatih siswa dalam menyampaikan ide-ide, terutama dalam menulis karya ilmiah, dan mengupayakan perkembangan karakter siswa. Pemahaman matematis yang baik adalah modal untuk melakukan pemecahan masalah yang baik juga. Mustahil bagi seorang siswa untuk dapat memecahkan suatu masalah matematika tanpa memiliki pemahaman matematis terhadap masalah matematika tersebut. Kemampuan pemecahan masalah tidak terpisah dari kemampuan pemahaman matematis.

Penilaian hasil belajar matematika peserta didik dikelompokkan menjadi tiga aspek : kemampuan pemahaman konsep, kemampuan penalaran dan komunikasi, kemampuan pemecahan masalah. Semua materi matematika yang ada di sekolah

mengandung aspek pemahaman konsep karena memang kemampuan mendasar dalam belajar matematika adalah memahami konsep terlebih dahulu. Materi matematika yang diajarkan di sekolah mengandung aspek penalaran karena matematika dan penalaran matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar matematika.

Kemampuan individu dalam memahami suatu konsep serta memecahkan permasalahan matematika ialah dua kemampuan yang mesti dimiliki bagi siswa yang sudah dinyatakan berdasarkan Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 mengenai SI (Standar Isi), tujuan pembelajaran matematika adalah supaya peserta didik memiliki kemampuan 1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah; 2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dan membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dalam pernyataan matematika; 3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memecahkan masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; 4) Menkomunikasikan gagasan dengan symbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; dan 5) Memiliki sifat menghargai kegunaan

Berbagai penelitian diatas menunjukkan adanya pengaruh antara kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir komputasi. Di sisi lain dari penelitian berbeda, ditemukan juga terdapat pengaruh antara kemampuan pemahaman konsep matematik dan kemampuan penalaran matematis terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Pengaruh setiap variabel satu sama dengan yang lain sangat diperlukan oleh guru untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir komputasi siswa dalam pembelajaran matematika dikelas. Selain itu perlu untuk mengetahui kontribusi setiap variabel yaitu kemampuan pemahaman matematik dan kemampuan penalaran matematis terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir komputasi baik setiap variabel secara Tunggal maupun efek pengaruh variabel kemampuan pemahaman konsep, kemampuan penalaran matematis, dan kemampuan pemecahan masalah Bersama-sama kepada kemampuan berpikir komputasi.

Peneliti juga ingin mengetahui seberapa besar persentase setiap variabel terhadap kemampuan berpikir komputasi, untuk melihat apakah kemampuan matematis mana yang paling berperan dalam membangun kemampuan berpikir komputasi siswa. Oleh karena alasan-salasan diatas peneliti memilih penelitian dengan judul **“Pengaruh Kemampuan Pemahaman Konsep Matematik, Kemampuan Penalaran Matematis Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Terhadap Kemampuan Berpikir Komputasi”**

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Kemampuan matematis siswa yang rendah
2. Adanya pengaruh kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematis terhadap kemampuan pemecahan masalah
3. Adanya pengaruh antara kemampuan pemecahan masalah terhadap kemampuan berpikir komputasi

1.3. Batasan Masalah

Sesuai dengan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka perlu adanya pembatasan masalah agar lebih fokus. Peneliti akan meneliti tentang pengaruh kemampuan penalaran matematis, pemahaman konsep siswa dan kemampuan pemecahan masalah siswa terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa yang akan di uji menggunakan teknik analisis *Structural Equation Modelling* (SEM) yang akan dihitung dengan bantuan aplikasi AMOS ver 21. Pada penelitian ini juga akan digunakan uji sobel dengan menggunakan calculator sobel pada <https://quantpsy.org/sobel/sobel.htm>.

1.4. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan pemahaman konsep matematik siswa terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa?
2. Apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan penalaran matematis siswa terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa?

3. Apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan pemahaman konsep siswa terhadap kemampuan berpikir komputasi matematika siswa?
4. Apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan penalaran matematika siswa terhadap kemampuan berpikir komputasi matematika siswa?
5. Apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan pemecahan masalah siswa terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa?
6. Apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan pemahaman konsep terhadap kemampuan berpikir komputasi melalui kemampuan pemecahan masalah siswa?
7. Apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan penalaran matematis terhadap kemampuan berpikir komputasi melalui kemampuan pemecahan masalah siswa?
8. Apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematis terhadap kemampuan pemecahan masalah?
9. Apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan pemahaman konsep, kemampuan penalaran matematis dan kemampuan pemecahan masalah terhadap kemampuan berpikir komputasi?

1.5. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan pemahaman konsep siswa dan kemampuan pemecahan masalah siswa
2. Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan penalaran matematika siswa dan kemampuan pemecahan masalah siswa
3. Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara pemahaman konsep siswa dan kemampuan berpikir komputasi matematika siswa

4. Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan penalaran matematis siswa terhadap kemampuan berpikir komputasi matematika siswa
5. Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan kemampuan pemecahan masalah siswa terhadap kemampuan berpikir komputasi siswa
6. Untuk mengetahui Apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan pemahaman konsep terhadap kemampuan berpikir komputasi melalui kemampuan pemecahan masalah siswa
7. Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan penalaran matematis terhadap kemampuan berpikir komputasi melalui kemampuan pemecahan masalah siswa
8. Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematis terhadap kemampuan kemampuan pemecahan masalah
9. Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan pemahaman konsep, kemampuan penalaran matematis dan kemampuan pemecahan masalah terhadap kemampuan berpikir komputasi

1.6. Manfaat Penelitian

Teoritis:

Penelitian bermanfaat untuk pengembangan Pendidikan matematika, khususnya bidang kemampuan matematis siswa, dan perhatian penuh pada kemampuan siswa seperti pemahaman konsep dan penalaran matematis siswa. Manfaat lainnya yaitu, sebagai dasar untuk mengembangkan penelitian lain yang relevan, dengan melibatkan variabel-variabel lain yang lebih spesifik dan terukur dari kemampuan matematis lain yang kemungkinan besar mempengaruhi kemampuan berpikir komputasi siswa. Misalnya kemampuan komunikasi atau kepercayaan diri siswa dihubungkan dengan kemampuan pemecahan masalah dan model-model pembelajaran yang sekiranya mempengaruhi kemampuan berpikir komputasi siswa.

Praktis:

Bermanfaat untuk:

1. Meningkatkan pemahaman tenaga pendidik tentang kemampuan-kemampuan matematis yang sangat berpengaruh terhadap hasil belajar matematis siswa, terutama pada kemampuan penalaran matematis dan kemampuan pemahaman konsep matematika.
2. Memperkaya khasanah guru/ tenaga pendidik dalam melaksanakan tugasnya dalam mengupayakan dan memaksimalkan kemampuan matematis siswa dari sisi kemampuan berpikir komputasi dan kemampuan pemecahan masalah siswa.
3. Bahan perbandingan tentang bagaimana setiap kemampuan pemahaman konsep, penalaran matematis dan kemampuan pemecahan masalah terhadap kemampuan berpikir komputasi. Kemudian bagaimana pentingnya kemampuan berpikir komputasi dalam Langkah pengerjaan matematika

1.7. Definisi Operasional Variabel

1. Kemampuan Pemahaman konsep matematika adalah suatu kecakapan untuk menangkap dan mencerna ide kemudian mengungkapkannya kembali dalam bentuk ekspresi matematika, membuat algoritma penyelesaian masalah dalam bahasanya sendiri, dan menerapkan konsep sesuai dengan pengetahuan yang diketahuinya. (Sayekti.2020)
2. Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan menganalisis, menggeneralisasi, mensintetis, atau mengintegrasikan, memberikan alasan yang tepat, dan menyelesaikan masalah tidak rutin (Lestari dan Yudhanegara, 2015)
3. Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan untuk berpikir analitik dalam mengambil keputusan dalam kehidupan sehari-hari dan kemampuan berpikir kritis dalam menghadapi situasi yang baru (Hendriana,2014)
4. Kemampuan berpikir komputasi adalah proses berpikir yang terlibat sedemikian rupa sehingga komputer, manusia, ataupun mesin bisa bekerja secara efektif (Wing, 2006)

1.8 Definisi Konseptual

Berdasarkan kajian teoretis tentang pengertian dan ciri-ciri dari ke empat variabel penelitian, akan dirumuskan definisi konseptual yang memuat indikator-indikator untuk membantu pengembangan instrument penjaring data penelitian

1. **Indikator Pemahaman Konsep** yaitu, (1) Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari; (2) Mengidentifikasi contoh dan bukan contoh; (3) mengklasifikasi obyek-obyek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya (Kilpatrick, 2002)
2. **Indikator Kemampuan Penalaran Matematis**, yaitu: (1) Menyajikan pernyataan matematika melalui tulisan, gambar, sketsa atau diagram; (2) Mengajukan dugaan; (3) Memberikan alasan terhadap beberapa solusi; (4) Memeriksa kesahihan suatu argumen; (5) Menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi (Hendriana, 2017)
3. **Indikator Kemampuan pemecahan masalah**, (1) Memahami Masalah (2) Merencanakan Pemecahan Masalah (3) Menyelesaikan Masalah Sesuai Rencana (4) Memeriksa Kembali Hasil yang Diperoleh (Windari, 2014)
4. **Indikator Kemampuan berpikir komputasi**, (1) Dekomposisi Masalah, Keterampilan mengurai informasi/data yang besar menjadi bagian-bagian yang kecil, sehingga bagian tersebut dapat dipahami, dipecahkan, dikembangkan dan dievaluasi secara terpisah sehingga bisa lebih mudah memahami kompleksitas dari suatu masalah (2) Berpikir Algoritma, Keterampilan yang berorientasi pada kemampuan untuk memahami dan menganalisis masalah, mengembangkan urutan langkah menuju solusi yang sesuai, serta menemukan langkah-langkah pengganti untuk memastikan (3) Pengenalan Pola, Keterampilan identifikasi, mengenali dan mengembangkan pola, hubungan atau persamaan untuk memahami data maupun strategi yang digunakan untuk memahami data yang besar dan dapat memperkuat ide-ide abstraksi (4) Abstraksi dan Generalisasi, Abstraksi terkait dengan membuat makna dari data yang telah ditemukan serta implikasinya. Sedangkan generalisasi adalah sebuah cara cepat dalam memecahkan masalah baru berdasarkan penyelesaian permasalahan sejenis sebelumnya (Christi, 2023).