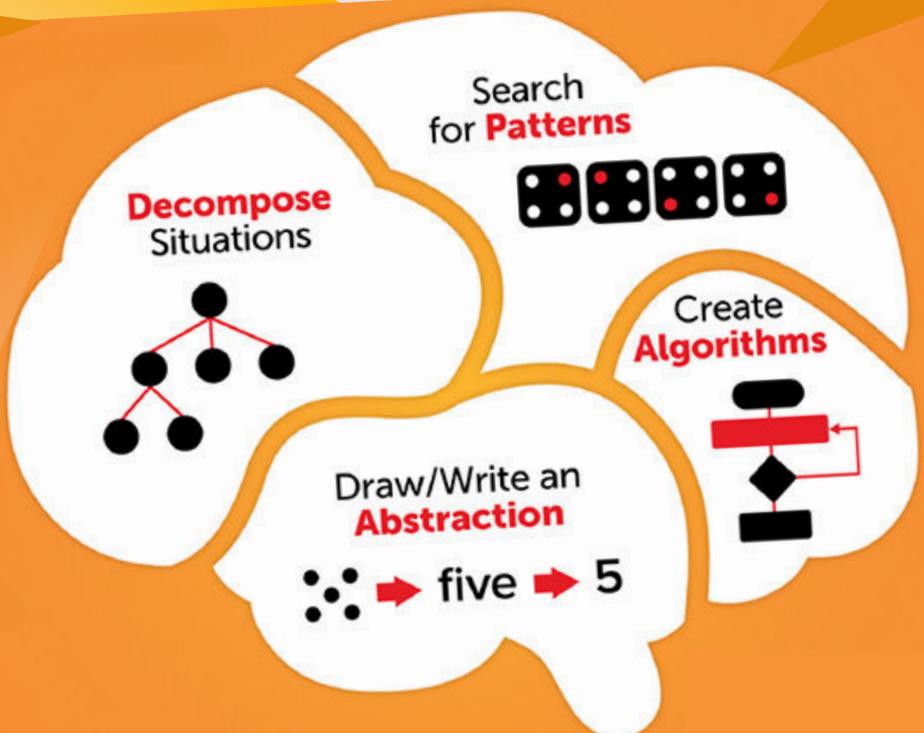


ASESMEN KEMAMPUAN **COMPUTATIONAL THINKING** UNTUK MATEMATIKA SMP

Astuti, M.Pd.

Prof. Dr. Evi Suryawati, M.Pd.

Yenita Roza, Ph.D.



ASESMEN KEMAMPUAN
COMPUTATIONAL THINKING
UNTUK MATEMATIKA SMP

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

ASESMEN KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING UNTUK MATEMATIKA SMP

Astuti, M.Pd.
Prof. Dr. Evi Suryawati, M.Pd.
Yenita Roza, Ph.D.



PENERBIT WINAYA ILMU
Resty Graha Lestari Kav. B7 Delima
Binawidya, Kota Pekanbaru-Riau
www.winayailmu.id

ASESMEN KEMAMPUAN COMPUTATIONAL THINKING UNTUK MATEMATIKA SMP

Astuti, M.Pd.
Prof. Dr. Evi Suryawati, M.Pd.
Yenita Roza, Ph.D.

Editor:
Prof. Dr. Fadli Azhar, M.Ed

Tata Letak:
Dede Permana

Desain Cover:
Dede Permana

Ukuran:
A5 Unesco: 15,5 x 23 cm

Halaman:
iv, 113

ISBN:
978-623-09-5444-3
978-623-09-5443-6 (PDF)

Terbit Pada:
September 2023

Hak Cipta 2023 @ Winaya Ilmu dan Penulis

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit atau Penulis.

PENERBIT WINAYA ILMU
(CV. WINAYA ILMU)
Anggota IKAPI
Resty Graha Lestari Kav. B7 Delima - Binawidya
Kota Pekanbaru - Riau
www.winayailmu.id



Kata Pengantar

Segala puji bagi Allah, Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku. Tak lupa juga mengucapkan salawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, karena berkat beliau, kita mampu keluar dari kegelapan menuju jalan yang lebih terang.

Kami ucapkan juga rasa terima kasih kami kepada pihak-pihak yang mendukung lancarnya buku ini mulai dari proses penulisan hingga proses cetak, yaitu orang tua kami, rekan-rekan kami, penerbit, dan masih banyak lagi yang tidak bisa kami sebutkan satu per satu.

Adapun, buku kami yang berjudul ‘Asesmen Kemampuan *Computational Thinking* Untuk Matematika SMP’ ini telah selesai kami buat secara semaksimal dan sebaik mungkin agar menjadi manfaat bagi pembaca yang membutuhkan informasi dan pengetahuan mengenai asesmen *Computational thinking*.

Dalam buku ini, tertulis bagaimana pentingnya *Computational Thinking* bagi siswa SMP dan bagaimana menilai *computational thinking* siswa SMP dengan baik dan benar.

Kami sadar, masih banyak luput dan kekeliruan yang tentu saja jauh dari sempurna tentang buku ini. Oleh sebab itu, kami mohon agar pembaca memberi kritik dan juga saran terhadap karya buku ini agar kami dapat terus meningkatkan kualitas buku.

Demikian buku ini kami buat, dengan harapan agar pembaca dapat memahami informasi dan juga mendapatkan wawasan mengenai asesmen *computational thinking* serta dapat bermanfaat bagi masyarakat dalam arti luas. Terima kasih.

Pekanbaru, September 2023

Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
BAB I Computational Thinking (CT)	1
A. Pengertian Computational Thinking (CT)	1
B. Tuntutan Global dan Peran Matematika Tentang Kemampuan CT	2
C. Pentingnya CT bagi Peserta Didik	5
D. CT dalam Kurikulum Merdeka	6
E. Indikator CT dan Praktik Dalam Pembelajaran Matematika	7
F. Kesiapan Guru dalam Menilai Kemampuan CT	13
BAB II Asesmen	17
A. Asesmen dalam Kurikulum Merdeka	17
1. Hakikat Asesmen	17
2. Asesmen dalam Kurikulum Merdeka	19
3. Aspek-aspek Asesmen dalam Kurikulum Merdeka	23
4. Teknik Asesmen.....	29
B. Asesmen dalam Pencapaian Kompetensi Matematika.....	38
1. Capaian dalam Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran Matematika.	38
2. Asesmen CT pada Matematika	39
3. Bentuk dan Tagihan Asesmen Matematika.....	53
4. Tujuan, Fungsi, dan Prinsip Asesmen Matematika	56
BAB III Evaluasi	61
A. Analisa Kemampuan CT.....	62
B. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemampuan CT	63
C. Rubrik Penilaian Analitik CT	67
BAB IV Penyusunan Instrumen	71
A. Penyusunan Instrument Asesmen	71
B. Kualitas Perangkat Asesmen.....	72
C. Contoh Asesmen CT untuk Tingkat SMP.....	76
Daftar Pustaka	100
Riwayat Hidup Penulis	113

BAB I

COMPUTATIONAL THINKING (CT)

A. Pengertian Computational Thinking (CT)

Banyak ahli yang mendefinisikan kemampuan CT dalam arti yang berbeda. Kemampuan CT diartikan sebagai sebuah prosedural yang digunakan untuk memberikan siswa sebuah metode dalam pemecahan masalah menggunakan komputer (Beecher, 2017). Konsep utamanya adalah bagaimana menciptakan solusi algoritmik dalam penyelesaian masalah seolah-olah sama seperti sistem komputer dapat memecahkannya dengan mudah. Model pemecahan masalah tersebut juga dikenal dengan bahasa pemrograman (*programming language*).

Pendapat lain, kajian tentang CT terjadi semenjak dipublikasikannya artikel Wing pada tahun 2006. Ia menjelaskan bahwa kemampuan CT dianggap sebagai sebuah pendekatan dalam penyelesaian masalah, merancang sistem, dan memahami perilaku manusia dengan menggambarkan konsep dasar dalam komputasi (Wing, 2011). Definisi dari CT tersebut diperoleh gambaran bahwa CT merupakan sebuah cara berpikir secara analitik dan matematis yang secara umum dapat digunakan untuk memecahkan sebuah masalah. Lebih lanjut, kemampuan CT memungkinkan siswa untuk memperoleh pendekatan pemikiran untuk merancang dan menilai sebuah sistem yang kompleks dan besar di dunia nyata. CT mendorong siswa untuk memiliki kemampuan komputasi, kecerdasan, pikiran dan perilaku manusia yang sesuai (Wing, 2008).

Era abad 21 yang serba digital diharapkan siswa memiliki sebuah kompetensi yang dapat digunakan untuk memecahkan suatu masalah, salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa adalah CT *skills*. Siswa harus dapat menunjukkan CT *skills* saat mereka menerapkan matematika, hal ini merupakan bagian dari proses yang melibatkan penalaran dan pemecahan masalah.



Kemampuan CT merupakan kemampuan berfikir yang abstrak dan kompleks untuk menyelesaikan suatu permasalahan (Wing, 2008). CT diartikan sebagai cara berfikir untuk memecahkan masalah, merancang sistem, dan memahami perilaku manusia yang dilandasi oleh konsep informatika (Bebras, 2017). Setelah menggunakan CT, diharapkan siswa dapat menciptakan solusi yang aman, efektif, dan efisien dengan adanya pemikiran yang kreatif, kritis, komunikatif, dan kolaboratif. Jika dihubungkan dengan matematika, maka pemikian CT akan lebih sesuai secara praktik. Siswa dapat mengetahui berbagai macam penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari atau bahkan secara profesional. Pembelajaran yang menggunakan kemampuan CT tidak hanya memberikan teori namun juga bagaimana implementasinya di lapangan.

Setelah menguasai cara berfikir ini, diharapkan siswa dapat mengembangkan pikirannya, membantu menyelesaikan permasalahan, meningkatkan efisiensi, menghindari kesalahan-kesalahan, berinteraksi lebih baik dengan orang lain atau dengan banyaknya data yang tersedia (P. S. Wang, 2015). Hal yang perlu diberikan penekanan adalah meskipun bernama komputerisasi, siswa tidak harus menjadi seorang ahli ilmu komputer atau teknisi komputer. Mereka hanya perlu mengetahui konsep dasar kerja komputer untuk menyelesaikan sebuah permasalahan yang dihadapinya berdasarkan data yang ada serta lebih objektif dalam memandang persoalan

B. Tuntutan Global dan Peran Matematika Tentang Kemampuan CT

Secara global, pendidikan harus mampu melahirkan generasi yang siap menghadapi berbagai tantangan dan perubahan di era digital. Berbagai macam permasalahan akan dihadapi oleh siswa agar mereka dapat bertahan untuk bersaing dalam berbagai aspek kehidupan. Menurut Organization of Economic Cooperation and Development (OECD), siswa harus memiliki kemampuan menciptakan nilai-nilai baru dengan cara berpikir



kreatif, pengembangan inovasi produk dan pelayanan, jenis dan metode bekerja yang baru, cara berpikir baru, merubah mental individual menjadi kolaboratif dan komunikatif, serta berpikiran terbuka (OCDE, 2018). Siswa dituntut untuk menciptakan sesuatu yang berbeda namun dikerjakan secara kolaboratif dengan membangun hubungan yang dinamis. Pelibatan orang lain untuk mencapai kata sukses dan siap menerima kritikan serta masukan mendorong siswa untuk berfikir secara nyata dan kritis. Berfikir kritis merupakan salah satu kemampuan kognitif yang harus dimiliki siswa untuk menghadapi dunia industri era 4.0 (Fernández-Santín & Feliu-Torruella, 2020; Priyanti & Warmansyah, 2021). Ketika berfikir kritis, siswa akan menganalisis pilihan, memadupadankan ide atau gagasan, dan mengambil resiko mental untuk membangun hubungan serta menilai langkah-langkah yang logis untuk menyusun kesimpulan dan jawaban. Untuk menstimulasi agar siswa dapat berfikir kritis guru harus dapat menentukan strategi belajar yang tepat. Motivasi siswa untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran akan meningkat apabila guru dapat menciptakan suasana belajar yang menarik perhatian mereka.

Center for Curriculum Redesign (CCR) menawarkan sebuah kerangka kerja lengkap untuk menyongsong pendidikan abad 21 melalui empat dimensi pendidikan, yaitu pengetahuan, kemampuan/keterampilan, metakognitif, dan karakter (Nilsson & Gro, 2015). Dimensi tersebut menekankan bahwa memiliki pengetahuan yang tinggi belum cukup untuk mendorong pencapaian keberhasilan seseorang. Mereka juga harus memiliki karakter atau mental yang sesuai tuntutan masyarakat agar mudah untuk meraih tujuan yang telah ditetapkan dalam hidupnya. Seseorang akan dapat bertahan untuk menghadapi berbagai macam tantangan akibat adanya permasalahan yang kompleks dan rumit.

Salah satu cara untuk menyelesaikan masalah kompleks dilakukan dengan pemikiran komputasional atau CT. Banyak ahli yang sepakat bahwa kemampuan CT merupakan salah satu



kemampuan yang banyak menopang dimensi pendidikan global. Siswa diarahkan untuk memiliki keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikatif serta memiliki keterampilan untuk berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah (*problem solving*). Di sisi lain, kemampuan CT juga mengasah pengetahuan matematis, logis, mekanis yang dikolaborasikan dengan pengetahuan modern seperti teknologi, digitalisasi, maupun komputerisasi. CT juga dapat membentuk karakter percaya diri, berpikiran terbuka, toleran serta peka terhadap perubahan dan tuntutan lingkungan (Kalelioğlu, 2018).

Siswa yang sedang belajar matematika harus memiliki lima kemampuan standar yang terdiri dari kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran (*reasoning and proof*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), dan kemampuan representasi (*representation*) (NCTM, 2000). Kelima kemampuan itu mendorong siswa untuk memiliki kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan tersebut merupakan hal yang esensial dalam pembelajaran matematika. Beberapa alasannya adalah (1) siswa menjadi terampil menyeleksi informasi yang relevan, kemudian menganalisisnya dan akhirnya meneliti hasilnya; (2) kepuasan intelektual akan timbul dari dalam; (3) potensi intelektual siswa meningkat; (4) siswa belajar bagaimana melakukan penemuan dengan melalui proses melakukan penemuan (Hudojo, 2003).

Salah satu cara pemecahan masalah dengan cakupan wilayah penerapan yang luas adalah kemampuan komputasional (Rahman et al., 2013). Aspek kemampuan matematika yang penting seperti penerapan aturan penemuan pola, penggenerealisasi, komunikasi matematis dapat dikembangkan dengan baik. Ketika menghadapi persoalan matematika, siswa didorong untuk memahami masalah dengan gambaran yang sesuai, bernalar pada beberapa tingkat abstraksi, dan mengembangkan penyelesaian otomatis (Lee et al., 2014).

C. Pentingnya CT bagi Peserta Didik

Hampir setiap aspek kehidupan terhubung dan terintegrasi dengan teknologi. Pengenalannya pun tidak memandang usia. Usia dini sampai usia lansia semua menggunakan teknologi untuk mempermudah mereka melakukan kegiatan sehari-hari. Tidak heran jika kemampuan seseorang untuk menggunakan teknologi maju pesat disemua usia (Ansori, 2020a). Kondisi ini menggambarkan bahwa manusia di era sekarang ini siap menghadapi era digitalisasi. Sayangnya, The World Economic Forum menggambarkan bahwa pada tahun 2020, lebih dari 7,1 juta pekerjaan akan hilang karena digantikan oleh robot dan automasi pada bidang industri termasuk pada wilayah-wilayah geografis (Ansori, 2018). Meskipun begitu, sisi positifnya adalah akan ada jenis-jenis pekerjaan baru pada bidang yang berbeda. Pekerjaan tersebut di antaranya komputasi, matematika, arsitektur dan mekanik/teknisi. Menurut World Economic Forum jumlah pekerjaan baru tersebut mencapai 2,1 juta dan akan diperebutkan oleh populasi dunia yang terus bertambah (Kale et al., 2018). Situasi ini mendorong agar generasi muda memiliki persiapan yang matang untuk beradaptasi dengan perkembangan zaman. Pendidikan harus mampu membantu siswa memiliki kemampuan untuk siap bersaing secara global.

Semakin lama manusia memiliki peradaban maka mereka akan semakin membutuhkan segala sesuatu yang mudah. Untuk itu kehadiran teknologi dan kemampuan menyesuaikan dengan tuntutan zaman sangat diperlukan dalam berbagai jenis pekerjaan baru. Alasan dasar atau urgensi pengembangan *computational thinking* dan literasi digital bagi pembelajar adalah sebagai langkah untuk mempersiapkan diri memasuki dunia yang sangat cepat kemajuan dan kompleksitas teknologi komputasi seperti kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), *robotic*, dan *Internet of things* (Kale et al., 2018). Berbagai macam jenis pekerjaan baru membutuhkan *skill* yang berkaitan dengan komputerisasi. Mampu beradaptasi, sensitif terhadap perubahan, pemecahan masalah merupakan beberapa kemampuan yang harus dimiliki

siswa agar dapat sukses menghadapi berbagai macam tantangan zaman yang serba digital (Varela et al., 2019).

D. CT dalam Kurikulum Merdeka

Dasar Penerapan Computational Thinking adalah Kurikulum Merdeka yang di luncurkan oleh Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Mendikbudristek). Secara lebih detail ada pada Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Nomor 008/H/Kr/2022 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka. Dalam keputusan tersebut dijelaskan bahwa CT merupakan salah satu keterampilan yang dibutuhkan siswa pad abad ke-21.

Menteri Pendidikan RI pada Februari 2022 menyampaikan bahwa kurikulum merdeka merupakan salah satu upaya dari pemerintah untuk memulihkan pembelajaran pasca pandemi. Pada masa pandemi Covid-19 krisis pembelajaran yang ada telah membuat pendidikan semakin tertinggal dengan hilangnya pembelajaran (*learning loss*) dan kesenjangan yang semakin besar dalam pembelajaran antar wilayah dan kelompok sosial ekonomi. Kurikulum Merdeka yang sebelumnya disebut dengan kurikulum prototipe sudah di aplikasikan disemua jenjang pendidikan. Lengkapnya pada jenjang SD, SMP dan SMA pada Program Sekolah Penggerak (PSP) dan Program Sekolah Menengah Kejuruan Pusat Keunggulan (SMKPK) di tahun ajaran 2021/2022. Setelah dikeluarkan kebijakan Kurikulum Merdeka maka pemerintah memberikan kesempatan untuk sekolah di Indonesia. Tepatnya dimulai pada jenjang PAUD, sekolah dasar dan Sekolah Menengah yang diberi kebijakan untuk menggunakan kurikulum merdeka sebagai salah satu dari tiga opsi kurikulum yang bisa digunakan di instansi sekolah untuk periode tahun ajaran 2022 sd 2024.



Kurikulum di Indonesia berkembang sesuai dengan perkembangan zaman yaitu kurikulum yang cepat menyesuaikan diri atau fleksibel. Kurikulum yang berjalan saat ini adalah kurikulum 2013 dan ada juga kurikulum merdeka pada jenjang PAUD, SD, SMP dan SMA, SMK. Pada kurikulum 2013 guru diharapkan dapat mempunyai kemampuan 4C yaitu *Communication, Collaboration, Critical Thinking, dan Creative*. Namun pada kurikulum merdeka kemampuan yang harus dikuasai peserta didik sudah menjadi 6C dengan menambahkan *Computational thinking* dan *Compassion* (Fikri et al., 2020) sehingga kemampuan 6C secara tidak langsung juga menjadi kemampuan yang harus dimiliki oleh guru.

E. Indikator CT dan Praktik Dalam Pembelajaran Matematika

Untuk mengetahui apakah siswa sudah berpikir secara komputasi, maka guru perlu memperhatikan beberapa indikator yang ada dalam CT. CT memiliki beberapa indikator keterampilan yang dapat digunakan sebagai dasar penilaian guru. Hasil asesmen dari penilaian dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir komputasi siswa. Menurut (Angeli & Giannakos, 2020; Cahdriyana & Richardo, 2020; Lee et al., 2014; Yasin, 2020) ada beberapa indikator berpikir komputasi atau CT, yaitu :

a. Dekomposisi Masalah

Dekomposisi masalah merupakan keterampilan mengurai informasi/data yang besar menjadi bagian-bagian yang kecil. Data yang besar diuraikan agar dapat lebih mudah untuk dipahami, dipecahkan, dikembangkan dan diasesmen secara terpisah. Dekomposisi dapat juga diartikan sebagai aktivitas kognitif yang dilakukan untuk menguraikan permasalahan menjadi bagian-bagian kecil yang mudah diselesaikan, sehingga dapat mempermudah siswa untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi. Dengan demikian, siswa lebih memahami kompleksitas dari suatu masalah.

b. Pengenalan Pola

Kegiatan pengenalan pola yaitu siswa menunjukkan 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. Siswa harus mampu melihat persamaan dan perbedaan pola atau langkah-langkah yang akan digunakan dalam pemecahan masalah. Selain itu, pengenalan pola juga merupakan penyelesaian berbagai jenis permasalahan kehidupan. Oleh karena itu, siswa dapat terbantu untuk memecahkan masalah dan membangun cara berpikir yang solutif terhadap masalah yang ditemukan

c. Abstraksi

Pada tahap abstraksi siswa membuat makna dari data yang telah ditemukan serta implikasinya. Mereka menggeneralisasikan dan mengidentifikasi prinsip-prinsip umum yang menghasilkan pola tersebut. Siswa menyaring informasi-informasi penting dengan cara mengidentifikasi, kemudian mereka menarik sebuah kesimpulan dengan cara menghilangkan unsur-unsur yang tidak dibutuhkan saat melaksanakan rencana penyelesaian.

d. Berpikir Algoritma

Berpikir algoritma yaitu siswa menunjukkan keterampilan yang berorientasi pada kemampuan untuk memahami dan menganalisis masalah dan menemukan langkah-langkah pengganti. Siswa dapat mengembangkan petunjuk pemecahan masalah yang sama secara bertahap. Siswa menemukan solusi penyelesaian secara logis dan terstruktur. Siswa menentukan tahapan yang sesuai agar pemecahan masalah dapat berujung pada jalan keluar terefektif dan terefisien.



Hasil pebelitian terdahulu juga telah mengembangkan instrumen untuk mengukur kemampuan CT dengan memperhatikan indikator di atas namun ada sedikit perbedaan dengan menambahkan satu indikator yakni evaluasi (Li et al., 2021). Indikator evaluasi mengacu pada penemuan solusi dan keputusan yang terbaik. Dalam proses tersebut, siswa mampu mengenal dan menilai efisiensi dan pemanfaatan hasil akhir. Selain itu, evaluasi juga merupakan sebuah proses untuk memastikan bahwa suatu solusi merupakan jawaban dari tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Beberapa pertanyaan yang dapat diajukan seperti apakah hal tersebut cukup cepat? Apakah hal tersebut cukup ekonomis? Apakah hal tersebut efisien?

Kemampuan CT memiliki karakteristik yang dapat digunakan sebagai pijakan pemahaman (CSTA, 2011), di antaranya untuk memformulasikan permasalahan dengan menggunakan program komputer atau aplikasinya untuk menyelesaikan permasalahan, menganalisa dan mengorganisasikan data secara logis, memutuskan apakah sebuah hal yang mendetail dalam sebuah masalah perlu untuk ditampilkan (dipertimbangkan) atau justru harus diabaikan atau lebih dikenal dengan istilah abstraksi, dan menyajikan data dengan sebuah pola/model dan simulasi.

Dalam penelitiannya, Barr dan Stephenson juga mengungkapkan bahwa, praktik pembelajaran *computational thinking* menumbuhkan kemampuan untuk merancang solusi permasalahan (menggunakan abstraksi, otomasi, menciptakan algoritma, pengumpulan data dan analisis data), implementasi perancangan (pemrograman yang tepat), penilaian, analisis model, simulasi dan sistem, merefleksi praktik dan komunikasi, penggunaan kosakata, pengenalan abstraksi dan kemajuan antar level dari abstraksi, inovasi, eksplorasi dan kreativitas lintas disiplin, pemecahan masalah secara berkelompok, penerapan beraneka ragam strategi belajar (Barr & Stephenson, 2011).

Untuk menilai dan mempraktikkan CT pada mata pelajaran matematika tidak perlu adanya tindakan khusus. CT dapat dikenalkan kepada siswa dengan memberikan soal-soal yang kompleks sehingga pemecahan masalahnya dapat diselesaikan dengan kemampuan CT. Kemampuan CT dapat dikembangkan pada matematika melalui latihan soal-soal yang dikerjakan di kelas (Costa, 2017).

Dari pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa indikator CT terdiri dari dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, algoritmik, dan evaluasi. Hal ini dapat lebih jelas dengan melihat ringkasan dalam bentuk tabel di bawah ini.

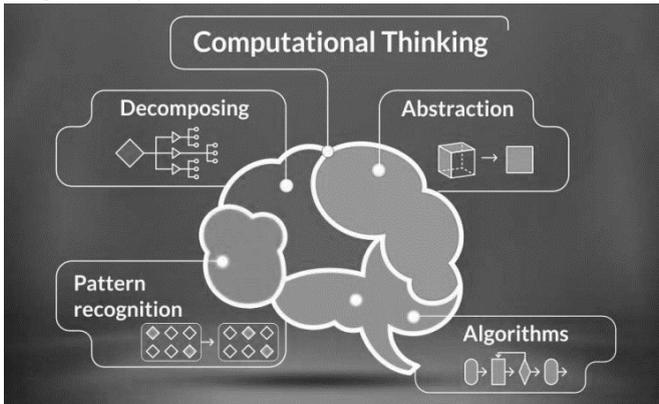
Tabel 1. Indikator CT

Indikator CT	Definisi	Spesifikasi
Dekomposisi	Menjabarkan permasalahan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sehingga menjadi lebih mudah dikelola	a. Memecahkan masalah berdasarkan fungsinya b. Menjabarkan masalah berdasarkan komponen yang ada (pengelompokkan) c. Mengurutkan bagian yang sudah dijabarkan
Pengenalan pola	Melihat persamaan di antara masalah dan mengidentifikasi pola dan peraturan yang spesifik	a. Mengidentifikasi, mengenali dan mengembangkan pola, hubungan atau persamaan data b. Melihat persamaan dan perbedaan pola atau langkah-langkah yang akan digunakan dalam pemecahan masalah.

Indikator CT	Definisi	Spesifikasi
Abstraksi	Fokus hanya pada informasi penting dengan cara mengabaikan hal detail yang tidak berhubungan	<ul style="list-style-type: none"> a. Mencari makna dari data yang telah ditemukan serta implikasinya b. Menggeneralisasikan dan mengidentifikasi prinsip-prinsip umum yang menghasilkan pola tersebut. c. Menyaring informasi-informasi penting dengan cara mengidentifikasi. d. Menarik sebuah kesimpulan dengan cara menghilangkan unsur-unsur yang tidak dibutuhkan saat melaksanakan rencana penyelesaian
Berfikir algoritma	Mengembangkan prosedur atau aturan untuk penyelesaian masalah	<ul style="list-style-type: none"> a. Memahami dan menganalisis masalah dan menemukan langkah-langkah pengganti. b. Mengembangkan petunjuk pemecahan masalah yang sama secara bertahap. c. Menentukan tahapan yang sesuai agar pemecahan masalah

Indikator CT	Definisi	Spesifikasi
		dapat berujung pada jalan keluar terefektif dan terefisien.
Evaluasi	Menganalisis kesalahan pada solusi yang disusun sebelumnya	a. Mengenal dan menilai efisiensi dan pemanfaatan hasil akhir. b. Memastikan bahwa suatu solusi merupakan jawaban dari tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Penjelasan dalam tabel dapat di juga dijelaskan dalam bentuk gambar yaitu



Gambar 1. 1 Indikator *Computational Thinking*

Sumber: <https://belajarief.com/index.php/tulisan/teknologi/245-apa-itu-computational-thinking-pemikiran-komputasi>

F. Kesiapan Guru dalam Menilai Kemampuan CT

Guru memiliki peran vital dalam pembelajaran. Ketercapaian kompetensi, keterampilan, dan kemampuan sangat dituntut oleh bagaimana guru mendesain proses pembelajaran. Sebelum kemampuan CT dikuasai oleh siswa, guru harus menguasai terlebih dulu. Bahkan sejak menjadi calon guru atau saat masih duduk di bangku kuliah sebaiknya mereka sudah mempelajari kemampuan CT dan bagaimana cara menstimulasinya. Namun studi terdahulu menunjukkan bahwa banyak calon guru yang tidak tahu tentang kemampuan CT sebagai dasar kurikulum berbasis digital teknologi (Rahayu & Osman, 2019). Sebagian besar partisipan dalam studi tersebut mengungkapkan bahwa CT merupakan salah satu kemampuan yang selalu berhubungan dengan teknologi seperti komputer. Anggapan ini tentu tidak sepenuhnya benar karena kemampuan CT merupakan salah satu proses mental atau kognisi. Kemampuan CT tidak dikenalkan pada calon guru sejak semester awal (Bower et al., 2017).

Lebih lanjut, kesiapan guru terhadap CT sangat beragam sesuai dengan pengembangan profesionalnya (Irons & Hartnett, 2020). Studi terdahulu memunculkan bahwa guru yang memiliki pandangan positif terhadap kemampuan CT menilai bahwa hal tersebut penting untuk ditambahkan dalam kurikulum, dapat menjadi inti dalam kurikulum, dijadikan sebagai kompetensi inti, dan prioritas sekolah. Sedangkan mereka yang berpandangan negatif menganggap bahwa kemampuan CT tidak sesuai untuk usia kelompok tertentu, tidak memahami apa itu CT, dan dianggap siswa hanya akan menggunakan gadget dalam waktu yang lebih lama. Baik guru maupun calon guru sebaiknya sudah mempelajari kemampuan CT agar ketika praktik di sekolah sudah siap untuk menstimulasi hal ini pada diri siswa.

Calon guru yang belum pernah mempelajari konsep CT terlihat bingung, gugup, dan cemas ketika pertama dikenalkan CT (Zha et al., 2020). Kata komputasi mungkin memiliki makna yang dianggap tinggi oleh banyak orang. Hal terburuknya adalah



mungkin ada yang memilih untuk menghindari daripada harus terlibat dalam situasi yang sulit. Namun sebenarnya, jika konsep CT sudah dikenal maka perasaan gugup akan turun dan merasa senang untuk mempelajarinya.

Hasil kuisioner yang diberikan kepada guru MI dan MTs pada studi terdahulu menunjukkan bahwa guru belum mengenal bagaimana pembelajaran yang diintegrasikan dengan CT terutama dalam bidang matematika (Susilowati et al., 2021). Baik dari contoh soal, cara menstimulasi siswa, dan mengevaluasi dalam materi pelajaran. Hal ini juga didukung oleh penelitian lain yang melaporkan bahwa banyak guru yang masih membutuhkan pelatihan tentang CT (Hsu, 2019). Setidaknya dibutuhkan waktu satu sampai dua tahun untuk memberikan penguatan konten teknologi dan pedagogi guru tentang CT. Peran perguruan tinggi terhadap pengetahuan CT pada guru sangat vital. Setidaknya ketika menjadi mahasiswa, para calon guru sudah dibekali dengan pengetahuan ini. Studi tersebut juga menekankan bahwa peran dari pimpinan dan manajemen sekolah juga mempengaruhi motivasi guru untuk belajar tentang CT.

Namun, kondisi di atas sedikit berbeda dengan guru yang memiliki latar belakang pendidikan pendidikan komputer. Studi terdahulu melaporkan bahwa sebagian besar guru yang menjadi subyek dalam penelitian tersebut memiliki pengetahuan tentang CT (Wu et al., 2018). Mereka mampu menjawab bahwa pemecahan masalah, algoritmik, merinci permasalahan, dan proses berfikir merupakan indikator dari kemampuan CT. Bahkan guru menyatakan bahwa mereka percaya diri pada kemampuannya untuk mengintegrasikan konsep CT. Minimnya sumber daya pengajaran CT menjadi salah satu permasalahan yang banyak dilaporkan oleh guru.

Dari beberapa hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa guru memiliki kesiapan yang beragam dalam mengimplementasi CT pada siswa. Hal ini termasuk untuk cara membelajarkan, mengintegrasikan CT dalam mata pelajaran, maupun mengevaluasi kemampuan CT pada siswa. Untuk



melakukan pemerataan kemampuan guru dalam mengintegrasikan CT dalam pembelajaran, maka diperlukan pelatihan yang terstruktur. Guru yang siap dalam menstimulasi kemampuan CT memiliki peran untuk memberikan *scaffolding* atau bantuan kognitif agar anak dapat membangun pengetahuannya sendiri (X. C. Wang et al., 2021). Hal ini tentu berbeda dengan mendikte dimana siswa cenderung pasif. Secara sederhana, guru mendorong dan memberikan kesempatan pada setiap siswa untuk aktif mencari jalan keluar. Setiap siswa berkontribusi sebagai agen untuk pemecahan masalah dengan cara memberikan ide dan mencari berbagai alternatif solusi.

Selanjutnya, guru menggunakan ketrampilan bertanya (*purposeful questioning skills*) untuk membimbing, mengevaluasi, dan mengarahkan pemahaman siswa. Setiap dialog atau diskusi yang terjadi di kelas antara guru dan siswa dapat memfasilitasi kemampuan CT.



BAB II

ASESMEN

A. Asesmen dalam Kurikulum Merdeka

1. Hakikat Asesmen

Asesmen adalah aktivitas yang dilakukan selama proses pembelajaran untuk mencari bukti ketercapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya. Asesmen juga didefinisikan sebagai proses memberikan informasi kepada siswa tentang sejauh pencapaiannya sehingga dapat diambil tindakan yang sesuai agar kinerja yang dilakukan semakin meningkat. Proses ini merupakan sebuah proses fundamental yang dibutuhkan untuk mendukung proses pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar. Sebelum proses belajar dimulai, siswa setidaknya memahami tujuan, alasan, dan strategi yang dapat digunakan untuk mencapainya. Jika siswa memahami hal ini, maka kualitas pembelajaran akan meningkat. Informasi sebelum pembelajaran dimulai mendorong rasa memiliki tujuan pembelajaran dan tanggungjawab bersama antara guru dan siswa.

Terdapat beberapa hal penting yang sebaiknya diperhatikan guru untuk mengimplementasikan asesmen yang efektif yakni jelaskan pada siswa tujuan pembelajaran dan periksa pemahamannya, berikan umpan balik yang efektif pada setiap akhir asesmen sehingga siswa tahu bagian mana yang perlu ditingkatkan, tunjukkan harapan tinggi dan kepercayaan penuh pada siswa jika mereka mampu lebih baik dari asesmen sebelumnya, dan bantu siswa untuk mengembangkan keterampilan asesmen diri sehingga mereka dapat mengenali apa yang menjadi kekurangannya. Kriteria asesmen juga perlu diinformasikan kepada siswa untuk mendukung kemungkinan terjadinya pembelajaran. Kriteria tersebut harus jelas dan sebaiknya tidak ditambah atau diubah lagi setelah siswa mengumpulkan tugas sesuai arahan sebelumnya.



Setiap sekolah memiliki kurikulum yang didalamnya memuat pembelajaran dan asesmen. Dua hal ini merupakan satu siklus yang berkelanjutan. Guru dan siswa harus memahami kompetensi yang ditargetkan untuk semua pembelajaran. Asesmen dapat memberikan informasi tentang pembelajaran yang telah direncanakan. Selain itu, efektivitas pembelajaran yang sedang berlangsung juga dapat diperiksa dengan bantuan asesmen.

Pembelajaran sebaiknya dimulai dengan perencanaan asesmen dan perencanaan pembelajaran. Pendidik hendaknya merencanakan asesmen yang akan dilakukan pada awal pembelajaran, selama pembelajaran dan pada akhir pembelajaran. Perencanaan asesmen khususnya pada asesmen awal pembelajaran memang diperlukan karena tujuannya untuk mengidentifikasi kebutuhan belajar siswa dan hasilnya digunakan untuk merencanakan pembelajaran sesuai dengan tingkat pencapaian siswa. Aspek yang seharusnya diukur dan bersifat holistik diukur melalui asesmen pembelajaran.

Asesmen bukan hanya tes di akhir pembelajaran untuk memeriksa bagaimana kinerja siswa dalam kondisi tertentu (tatang herman). Asesmen harus dilakukan selama pembelajaran untuk memberikan informasi kepada guru yang akan membantunya menentukan kegiatan kelas dan mengajar siswa untuk memimpin. Asesmen yang baik dapat meningkatkan pembelajaran siswa dalam banyak hal. Tugas dapat memberi tahu siswa tentang pengetahuan dan keterampilan mana yang dapat menambah nilai bagi mereka.

Tujuan utama asesmen adalah untuk mendukung dan meningkatkan pembelajaran siswa baik itu pada asesmen skala besar maupun asesmen kelas. Prinsip dari pelaksanaan asesmen meliputi: dapat meningkatkan belajar siswa, mendukung dan mencerminkan praktek yang adil, terbuka dan transparan, kesimpulan akhir sesuai dengan tujuan di awal pembelajaran, dan sesuai dengan kurikulum dan pengajaran. Asesmen sebaiknya mengukur semua aspek dalam diri siswa. Data yang digunakan dapat secara kuantitatif dan kualitatif serta dianalisis dengan



kualitas yang tinggi. Guru yang profesional secara teratur menilai dan melaporkan hasil belajar siswa baik secara kognitif dan afektif yang dapat menggambarkan keterampilan, isi, proses, dan perilaku.

2. Asesmen dalam Kurikulum Merdeka

Studi terdahulu melaporkan bahwa penilaian proses pembelajaran pada kurikulum merdeka bersifat proporsional dan akumulatif pada ranah pengetahuan, dan keterampilan. Salah satu kebijakan yang ada pada kurikulum merdeka adalah adanya program asesmen kompetensi minimum (AKM). Asesmen tersebut menjadi bagian dari target program pemerintah dalam menyiapkan siswa untuk menyongsong persaingan global di masa mendatang. Mereka harus dapat menguasai berbagai kecakapan agar dapat bertahan untuk menghadapi berbagai tantangan dalam dunia industri. Mengacu kepada kebutuhan keterampilan atau kecakapan abad 21, rancangan asesmen kompetensi minimum yang akan datang sudah selayaknya mewartakan *critical thinking and problem solving, creativity, communication skills*, dan *ability to work collaboratively* (Andiani et al., 2020).

AKM bertujuan agar siswa memiliki dua kompetensi dasar yakni literasi dan numerik (Widodo, 2021). Kemampuan literasi bukan sekedar siswa dapat membaca saja namun bagaimana mereka mampu mengkaji dan memahami inti dari sebuah bacaan. Sedangkan dalam kemampuan numerasi, siswa diharapkan dapat menggunakan berbagai konsep numerik dalam kehidupan atau aktivitas sehari-hari. Penilaian berbasis AKM menuntun siswa untuk mampu berpikir secara logis ketika mengabstraksi suatu materi dan persoalan matematika sehingga mereka dapat menunjukkan kemampuan literasinya (Zahwa et al., 2022). Sedangkan pada bagian numerasi, siswa diharapkan tidak hanya mampu menghafalkan sebuah rumus saja namun juga dapat menemukan dan memahami konsep dasarnya. Siswa lebih mudah menyelesaikan permasalahan baru namun dengan tipe yang sama.



Asesmen dalam kurikulum merdeka harus memperhatikan beberapa prinsip berikut ini (Anggraena et al., 2022).

a. Asesmen merupakan bagian terpadu proses pembelajaran

Proses pembelajaran dan asesmen merupakan satu bagian integral yang tidak dapat dipisahkan. Asesmen adalah bagian penting dari proses pembelajaran, fasilitasi pembelajaran, dan penyediaan informasi yang holistik sebagai umpan balik untuk guru, siswa, dan orang tua supaya dapat digunakan sebagai pedoman dalam menentukan strategi pembelajaran selanjutnya. Sebagai contoh, guru mengadakan pretes kesiapan belajar siswa di awal pertemuan. Kemampuan awal siswa dapat membantu guru untuk selanjutnya merencanakan pembelajaran dengan merujuk pada kompetensi yang akan dicapai sesuai dengan hasil pretes. Selain itu, selama proses pembelajaran guru dapat memberikan umpan balik berupa penguatan atau kalimat motivasi untuk menstimulasi pola pikir tumbuh siswa.

b. Asesmen dirancang dan dilakukan sesuai dengan fungsinya

Asesmen yang diimplementasikan sesuai dengan fungsinya bertujuan agar efektif mencapai tujuan pembelajaran. Guru merencanakan tujuan pembelajaran ketika menyusun asesmen. Mereka dapat memberikan penjelasan pada siswa tujuan diadakannya asesmen di awal pembelajaran.

c. Asesmen disusun secara valid, proporsional, adil, dan reliabel.

Penyusunan asesmen dengan prinsip di atas bertujuan agar kemajuan belajar dapat termonitoring secara berkelanjutan. Dengan demikian, guru dapat menggunakan hasil asesmen sebagai dasar untuk menyusun program pembelajaran selanjutnya. Oleh karena itu, guru perlu



menentukan dan menyediakan waktu dan durasi yang cukup agar asesmen bukan hanya untuk mengetahui skor akhir atau sebagai ujian saja namun menjadi bagian yang terintegrasi dalam proses pembelajaran. Namun sebelumnya, siswa harus dipahami untuk apa asesmen pada hari tersebut dilakukan sehingga mereka mengetahui kompetensi yang perlu dicapai.

- d. Asesmen sebagai laporan kemajuan siswa bersifat sederhana dan informatif

Hasil dari asesmen dirancang guru secara ringkas dengan mengutamakan informasi terpenting agar dapat dengan mudah dipahami oleh siswa dan orangtua. Umpan balik diberikan secara berkala kepada siswa dan jika memungkinkan berdiskusi dengan orangtua untuk menentukan tindak lanjutnya,

- e. Hasil asesmen digunakan sebagai bahan refleksi

Sebagai bahan refleksi, asesmen yang telah dilakukan dapat digunakan untuk berdiskusi dan menemukan hal-hal yang sudah berjalan baik dan area yang perlu diperbaiki. Dengan demikian diharapkan mutu pembelajaran sekolah dapat meningkat.

Asesmen dalam kurikulum merdeka memiliki tiga jenis yakni formatif, sumatif, dan diagnostik. Asesmen formatif dapat digunakan sebagai evaluasi terhadap proses pembelajaran, sedangkan asesmen sumatif digunakan sebagai bahan pelaporan hasil belajar. Asesmen formatif dapat dilakukan di awal pembelajaran dan selama proses pembelajaran. Asesmen di awal pembelajaran dilakukan untuk mengetahui kesiapan peserta didik untuk mempelajari materi ajar dan mencapai tujuan pembelajaran yang direncanakan. Asesmen formatif ditujukan untuk kebutuhan guru dalam merancang pembelajaran, bukan sebagai bahan penilaian laporan dalam bentuk rapor. Asesmen formatif juga



dilakukan sepanjang proses pembelajaran untuk memantau perkembangan siswa dan sekaligus pemberian umpan balik yang cepat. Biasanya dilakukan sepanjang atau di tengah kegiatan/langkah pembelajaran, dan dapat juga dilakukan di akhir proses pembelajaran.

Asesmen sumatif adalah asesmen yang bertujuan untuk memastikan ketercapaian keseluruhan tujuan pembelajaran. Biasanya dilakukan pada akhir proses pembelajaran untuk dua atau lebih tujuan pembelajaran. Hal ini dipertimbangkan sesuai dengan kebijakan pendidik dan satuan pendidikan. Asesmen jenis ini digunakan oleh guru sebagai bagian dari perhitungan penilaian di akhir semester, akhir tahun ajaran, dan/atau akhir jenjang. Sedangkan assesmen diagnostik bertujuan untuk mendiagnosis atau mengidentifikasi kemampuan dasar dan kondisi awal siswa. asesmen diagnostik dilakukan untuk menentukan fase atau kondisi yang dapat diamati pada peserta didik sehingga kebutuhannya dapat terpenuhi. Asesmen jenis ini memungkinkan diberikannya pelayanan pendidikan dan pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan peserta didik tersebut. Asesmen ini memiliki dua jenis yaitu kognitif dan non-kognitif. Assesment diagnostik non kognitif di awal pembelajaran bertujuan untuk menggali kesejahteraan psikologis dan sosial emosi siswa, gaya belajar, karakter, serta minat siswa, aktivitas siswa selama belajar di rumah, dan kondisi keluarga dan pergaulan siswa.

3. Aspek-aspek Asesmen dalam Kurikulum Merdeka

Asesmen dalam kurikulum merdeka memperhatikan teori humanistik (Juita & Yusmaridi, 2021). Hal ini berarti proses asesmen bukan saja didasarkan pada hasil tetapi juga proses pembelajaran. Selain itu, asesmen juga tidak mengabaikan aspek sikap yang merupakan salah satu aspek kepribadian siswa. Penentuan apakah siswa tersebut beprestasi atau tidak tidak hanya ditentukan oleh hasil penilaian saja. Proses penilaian peningkatan belajar siswa dilakukan secara menyeluruh sehingga memungkinkan untuk tidak dilakukan sistem perbandingan.

Sistem tersebut hanya akan membentuk kesenjangan yang dapat berujung pada penilaian subyektivitas guru dalam menilai siswa.

a. Asesmen Kompetensi Minimum (AKM)

Dalam kurikulum merdeka ujian nasional diganti dengan asesmen kompetensi minimum dan survey karakter dan lingkungan belajar. Asesmen kompetensi minimum (AKM) disusun untuk memberikan informasi tingkat kompetensi siswa terutama literasi membaca dan numerasi. Adanya pergantian bentuk ujian nasional sebagai ujian akhir memberikan keleluasaan bagi sekolah untuk menentukan kelulusan siswanya (Kemendikbud, 2020). Penilaian kompetensi ini dapat dilakukan melalui tes tertulis dan/atau bentuk penilaian lain yang lebih komprehensif. Proses ini dapat memberikan manfaat yang dapat dirasakan oleh siswa, guru, dan sekolah. Berkurangnya tekanan psikologis dan memiliki kesempatan untuk menunjukkan kompetensinya merupakan manfaat untuk siswa. Penilaian ini membuat mereka guru bebas atau merdeka dalam mengajar, menilai sesuai dengan kebutuhan siswa, dan situasi kelas/sekolahnya.

Asesmen kompetensi minimum (AKM) memiliki tiga komponen yakni konten, proses kognitif, dan konteks (Vhalery et al., 2022). Konten dalam literasi membaca dapat berupa teks informasi dan teks fiksi. Konten untuk numerasi berupa bilangan dan pengukuran geometri. Proses kognitif dalam literasi membaca terdiri atas menemukan informasi, menginterpretasi dan integrasi, dan evaluasi dan refleksi. Materi untuk numerasinya terdiri atas pemahaman, penerapan, dan penalaran. Konteks dalam literasi membaca dan numerasi berkaitan dengan personal, sosial budaya, dan saintifik. Hasil dari AKM akan dilaporkan dalam empat kelompok yang menggambarkan kompetensi siswa berbeda. Keempat kelompok tersebut adalah perlu intervensi khusus, dasar, cakap, dan mahir. Jika siswa berada dalam kategori intervensi khusus, maka ia belum mampu menemukan dan mengambil informasi yang secara eksplisit



terdapat dalam sebuah teks atau soal. Siswa tersebut juga belum mampu membuat interpretasi sederhana.

Jika siswa berada dalam kategori dasar, maka ia mampu menemukan dan mengambil informasi yang secara eksplisit ada dalam soal. Jika siswa berada dalam kategori cakup maka ia berada di atas kategori dasar dan mampu menyusun kesimpulan yang ia hasilkan dari beberapa informasi tersedia dalam teks. Terakhir jika siswa berada dalam kategori mahir maka ia dapat mengintegrasikan beberapa informasi lintas teks, mengevaluasi kualitas, cara penulisan, isi, dan selalu melakukan refleksi terhadap isi teks.

Secara lebih rinci dalam tingkat kompetensi numerasi dalam AKM memiliki empat tingkatan yakni perlu intervensi khusus, dasar, cakup, dan mahir (Kemendikbud, 2020). Jika siswa berada pada tingkat perlu intervensi khusus maka dapat dicirikan dengan pengetahuan matematika terbatas dan penguasaan konsep parsial dengan keterampilan komputasi yang terbatas. Jika siswa berada pada tingkat dasar maka mereka memiliki keterampilan dasar matematika yang berupa komputasi dasar dalam bentuk persamaan langsung, geometri dan statistika, dan dapat menyelesaikan masalah matematika sederhana. Jika siswa berada dalam kategori cakup maka mereka dapat mengaplikasikan pengetahuan matematika yang dimiliki dalam konteks yang bervariasi. Terakhir, jika siswa berada dalam kategori mahir mereka dapat bernalar untuk menyelesaikan masalah kompleks berdasarkan konsep matematika dan komputasi yang dimilikinya.

Baik dalam literasi membaca dan numerasi, kompetensi yang dinilai mencakup keterampilan berfikir logis-sistematis, keterampilan bernalar menggunakan konsep dan pengetahuan yang telah dipelajari, serta keterampilan memilah dan mengolah informasi. Jika dikaitkan dengan indikator CT, maka keterampilan berfikir logis-sistematis termasuk dalam indikator dekomposisi, algoritmik, dan evaluasi. Indikator tersebut identik dengan proses memecah masalah menjadi bagian lebih kecil (dekomposisi), menyusun langkah pemecahan masalah



(algoritmik), dan menilai kebenaran solusi (evaluasi). Keterampilan bernalar menggunakan konsep dan pengetahuan yang telah dipelajari termasuk dalam pengenalan pola yang identik dengan proses transfer pengetahuan yang dimiliki untuk memecahkan permasalahan. Keterampilan memilah dan mengolah informasi termasuk dalam indikator abstraksi yang identik dengan proses menilai dan menentukan informasi yang bermakna dan tidak bermakna.

b. Rencana Asesmen

Guru yang mengembangkan sendiri RPP atau modul ajar perlu memperhatikan beberapa hal berikut ini dalam merencanakan asesmen

- 1) Langkah pertama adalah merumuskan tujuan asesmen yang berkaitan erat dengan tujuan pembelajaran. Sebelum merumuskan asesmen maka guru sebaiknya sudah memiliki rencana pembelajaran terlebih dulu
- 2) Guru memilih instrumen yang sesuai dengan tujuan. Hal yang perlu menjadi perhatian guru adalah karakter siswa, kesesuaian asesmen dengan tujuan pembelajaran dan asesmen, dan kemudahan instrumen untuk dapat memberikan *feedback* pada siswa dan guru itu sendiri.

Berikut ini merupakan beberapa contoh dari instrumen penilaian atau asesmen.

- 1) Rubrik. Rubrik merupakan pedoman yang disusun untuk menilai dan emngavaluasi kompetensi siswa sehingga guru dapat memberikan bantuan yang tepat untuk meningkatkannya. Rubrik juga dapat membantu guru fokus pada kompetensi yang harus dikuasai siswa. Hasil penilaian yang menggunakan rubrik memiliki kriteria yang jelas sehingga dapat digunakan oleh guru lain jika pada hari penilaian guru kelas tidak dapat hadir. Capaian kompetensi

yang dituangkan dalam bentuk kriteria dalam rubrik disusun secara bertingkat dari yang kurang sampai terbaik.

- 2) Ceklis. Ceklis merupakan instrumen yang berisikan tentang karakter, ciri-ciri, daftar informasi maupun aspek yang menjadi dasar penilaian. Biasanya kategori dalam ceklis sudah ditentukan sebelumnya berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan oleh guru dari berbagai sumber.
- 3) Catatan anekdot. Catatan anekdot merupakan catatan singkat sebagai hasil dari observasi yang terfokus pada perilaku siswa yang menonjol. Selain itu, juga dilengkapi dengan latar belakang kejadian dan hasil analisis dan tindak lanjut atas observasi yang dilakukan.
- 4) Grafik perkembangan (kontinum). Grafik ini menggambarkan tahapan perkembangan belajar siswa sehingga terlihat kenaikan atau penurunannya dengan jelas.

c. Asesmen Autentik Sebagai Alat Evaluasi Dalam Merdeka Belajar

Penilaian dalam merdeka belajar diarahkan pada asesmen berkelanjutan dengan kata lain dapat diartikan bahwa asesmen autentik yang pernah diimplementasikan pada kurikulum 2013 masih relevan untuk diintegrasikan dengan kurikulum tersebut (Azmi et al., 2017). Cara penilaian yang cukup luas terhadap perkembangan siswa diberikan oleh asesmen autentik. Tiga aspek yang menjadi acuan utama penilaian yakni aspek afektif, kognitif, dan psikomotor. Penjelasan tentang penilaian autentik juga dijelaskan dalam Permendikbud No. 104 Tahun 2014. Dalam permendikbud tersebut dijelaskan bahwa penilaian autentik merupakan bentuk penilaian yang menghendaki siswa untuk menampilkan sikap, menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dari pembelajaran dalam melakukan tugas pada situasi yang sesungguhnya.

Aspek kognitif dalam penilaian autentik dapat menggunakan tes tertulis, tes lisan, dan penugasan (Achmad et



al., 2022). Aspek afektinya dapat menggunakan observasi, penilaian diri, penilaian antar teman, jurnal, dan catatan harian. Sedangkan untuk aspek psikomotorik menggunakan teknik proyek, unjuk kerja, dan portofolio. Jika ketiga aspek ini diperhatikan oleh guru dalam sistem asesmen, maka gambaran secara utuh tentang ketercapaian kompetensi siswa dapat terlihat. Hasilnya dapat digunakan sebagai alat ukur tingkat keberhasilan pembelajaran di kelas.

Secara garis besar asesmen autentik memiliki sifat seperti berbasis kompetensi, bersifat individual, berpusat pada siswa, tidak terstruktur dan *open ended*, kontekstual, terintegrasi dalam proses pembelajaran, dan berkelanjutan atau *on going* (Marhaeni, A.A.I.N, 2017). Asesmen yang berbasis kompetensi memiliki makna bahwa asesmen tersebut dapat digunakan untuk melihat kemampuan siswa sesuai dengan yang direncanakan dalam rencana pelaksanaan pembelajaran. Sifat selanjutnya adalah bersifat individual berarti berlaku untuk personal atau tidak dapat digeneralisasikan pada semua individu. Baik pembelajaran maupun asesmen harus berpusat pada siswa dan didasarkan pada pengalaman dan kehidupan siswa sehari-hari.

Jika dikaitkan dengan taksonomi milik Bloom, maka aspek afektif dalam asesmen autentik berkaitan dengan penilaian yang mengukur sikap dan perubahan yang terjadi pada tingkah laku siswa selama proses pembelajaran. Kegiatan pembelajaran terdapat aspek afektif berkaitan dengan perasaan, emosi, sikap, nilai, dan derajat penerimaan atau penolakan terhadap proses pembelajaran dan materi yang sedang dipelajari (Azmi et al., 2017). Bloom membagi aspek afektif dalam 5 tingkatan yakni penerimaan, menanggapi, penilaian, mengelola, dan karakterisasi. Selanjutnya, aspek kognitif berorientasi pada kemampuan berpikir seorang siswa dalam proses belajar. Tingkatan dalam aspek kognitif terdiri dari mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan. Menurut Piaget, anak usia sekolah menengah pertama berada dalam tahap operasional formal. Mereka dapat



menggunakan kemampuan berpikir secara abstrak dengan memanipulasi beragam ide di kepalanya tanpa ketergantungan pada manipulasi konkret. Seorang siswa SMP dapat melakukan berpikir kreatif, perhitungan matematis, menggunakan penalaran abstrak, dan membayangkan hasil dari tindakan tertentu.

Di sisi lain, aspek psikomotor berhubungan dengan keterampilan yang dimiliki siswa setelah mendapatkan pengetahuan. Lebih lanjut, aspek psikomotor juga dapat melibatkan anggota badan dan gerak tubuh. Hal tersebut meliputi gerak dasar, ekspresif, perseptual, gerakan refleks, ketepatan, keterampilan kompleks, dan inteperatif (Ariyana et al., 2018). Tingkatan dalam aspek psikomotor meliputi imitasi, manipulasi, presisi, artikulasi, dan naturalisasi. Imitasi adalah kemampuan untuk meniru perilaku orang lain. Peserta didik mengamati suatu keterampilan dan mencoba mengulangnya, atau melihat produk jadi dan mencari contoh dan mencoba menirunya. Manipulasi adalah kemampuan untuk menggunakan memori untuk melakukan tugas tertentu atau mengikuti instruksi. Kegiatan psikomotor yang dilakukan oleh siswa melakukan keterampilan mengikuti instruksi guru umum. Akurasi adalah kemampuan untuk melakukan tugas tertentu tanpa bantuan atau intervensi orang lain. Siswa secara mandiri melakukan suatu keterampilan atau membuat suatu produk dengan ketelitian, keseimbangan, dan ketelitian sesuai dengan petunjuk yang diberikan. Artikulasi adalah kemampuan untuk menyesuaikan dan mengintegrasikan kemampuan untuk menciptakan produk atau melatih keterampilan dengan cara baru. Siswa dapat dengan benar menggabungkan beberapa keterampilan secara berurutan. Naturalisasi adalah kemampuan untuk menggunakan suatu keterampilan secara otomatis, intuitif, atau segera dengan benar.

Namun, guru harus memperhatikan bahwa tidak semua kompetensi dasar pada ranah psikomotorik dapat diukur dengan penilaian pada umumnya. Tidak harus menggunakan penilaian

kinerja, penilaian portofolio, ataupun penilaian proyek karena setiap anak berbeda. Mereka akan menunjukkan potensinya masing-masing dengan keterampilan yang berbeda. Ketika akan memilih teknik penilaian keterampilan dapat didasarkan pada karakteristik kompetensi siswa.

4. Teknik Asesmen

Asesmen memiliki tujuh teknik yang dapat dipilih oleh guru. Ketujuh teknik tersebut di antaranya sebagai berikut (Hernawan et al., 2008).

a. Observasi

Observasi merupakan salah satu teknik penilaian yang dilakukan secara berkesinambungan atas dasar pengamatan perilaku yang tampak. Proses penilaian ini dapat dilakukan pada seluruh kelas atau secara individu. Tugas atau aktivitas rutin harian peserta didik yang dapat dilakukan melalui observasi.

Teknik ini dapat digunakan untuk menilai aspek afektif dalam kemampuan CT. Setiap perilaku siswa dapat dinilai melalui teknik penilaian ini. Berikut ini merupakan contoh lembar observasi untuk penilaian aspek afektif pada siswa.

Tabel 2. Contoh Lembar Observasi Penilaian Afektif Siswa

No	Indikator Kemampuan CT	Indikator Afektif	Skor		
			1	2	3
1	Pengenalan pola	Percaya diri			
2		Gigih dalam bekerja			
3	Abstraksi	Toleransi terhadap perbedaan			
4		Kemampuan menyelesaikan masalah secara terbuka			
5		Kemampuan untuk berkomunikasi dengan orang lain			

Tabel 3. Rubrik Penilaian Aspek Afektif Melalui Observasi

No	Indikator	Skor	Kriteria
1	Percaya diri (Oktariani et al., 2017)	3	<ul style="list-style-type: none"> a. Menunjukkan sikap percaya dengan kemampuan sendiri b. Menunjukkan sikap tidak mudah putus asa c. Menunjukkan sikap berani menyampaikan pendapat d. Menunjukkan sikap memiliki kemampuan bersosialisasi dan berkomunikasi e. Menunjukkan sikap perhatian
		2	<ul style="list-style-type: none"> a. Menunjukkan sikap percaya dengan kemampuan sendiri b. Menunjukkan sikap tidak mudah putus asa c. Menunjukkan sikap berani menyampaikan pendapat
		1	<ul style="list-style-type: none"> a. Menunjukkan sikap percaya dengan kemampuan sendiri
2	Gigih dalam bekerja (Mukhoiyaroh, 2019)	3	<ul style="list-style-type: none"> a. Menunjukkan sikap memiliki motivasi belajar tinggi b. Menunjukkan sikap berusaha (<i>effort</i>) c. Menunjukkan sikap pantang menyerah d. Menunjukkan sikap yakin (<i>belief</i>) terhadap kemampuan mengerjakan tugas e. Menunjukkan sikap <i>time on task</i> yaitu penggunaan waktu yang efektif untuk belajar

		2	<ul style="list-style-type: none"> a. Menunjukkan sikap memiliki motivasi belajar tinggi b. Menunjukkan sikap berusaha (<i>effort</i>) c. Menunjukkan sikap pantang menyerah.
		1	<ul style="list-style-type: none"> a. Menunjukkan sikap memiliki motivasi belajar tinggi.
3	Sikap Toleransi (Simarmata et al., 2019)	3	<ul style="list-style-type: none"> a. Terbuka terhadap perbedaan oranglain b. Memiliki sikap positif terhadap hal yang baru c. Berpartisipasi dalam berbagai kegiatan
		2	<ul style="list-style-type: none"> a. Terbuka terhadap perbedaan oranglain b. Memiliki sikap positif terhadap hal yang baru
		1	<ul style="list-style-type: none"> a. Terbuka terhadap perbedaan oranglain
4	Berkomunikasi (Ichsan et al., 2020)	3	<ul style="list-style-type: none"> a. Menyampaikan ide dan pertanyaan secara jelas, lancar, dan mudah dimengerti b. Adanya kontak mata dan bahasa tubuh yang sesuai ketika berkomunikasi c. Sopan ketika mendengar atau berbicara
		2	<ul style="list-style-type: none"> a. Menyampaikan ide dan pertanyaan secara jelas, lancar, dan mudah dimengerti b. Adanya kontak mata dan bahasa tubuh yang sesuai ketika berkomunikasi

		1	a. Menyampaikan ide dan pertanyaan secara jelas, lancar, dan mudah dimengerti
--	--	---	---

b. Projek

Kegiatan penilaian dimana siswa membutuhkan waktu tertentu untuk menyelesaikannya karena harus merancang, melaksanakan, dan melaporkan. Teknik penilaian ini biasanya menjadi satu dengan metode belajar PBL atau *project based learning* dimana siswa dituntut untuk aktif membangun pengetahuannya. Studi terdahulu melaporkan bahwa penilaian berbasis proyek memberikan efek positif terhadap prestasi belajar siswa (Widiana et al., 2021). Dalam studi tersebut dijelaskan bahwa siswa menjadi lebih aktif, mandiri, dan bertanggungjawab terhadap proses pembelajaran yang sedang berlangsung. Hal ini penting sebab tanggungjawab terhadap proses belajar akan mempengaruhi bagaimana siswa mengevaluasi dirinya sendiri terhadap kekurangan dan kepercayaan diri untuk menentukan langkah apa yang sebaiknya dilakukan.

Penilaian berbasis proyek juga dapat meningkatkan kemampuan sosial siswa seperti toleransi dan menghargai pendapat teman melalui berdiskusi kelompok. Selain itu, teknik penilaian ini juga dapat mengukur kemampuan literasi sains (Hermansyah et al., 2021). Teknik penilaian berbasis proyek juga sesuai jika digunakan untuk menilai aspek kognitif pada kemampuan CT. Sebagai contoh guru akan menilai ketercapaian tujuan pembelajaran pada materi bangun ruang. Siswa yang sudah dibagi dalam beberapa kelompok harus menyusun bahan presentasi yang berkaitan dengan satu bangun ruang. Selama proses presentasi berlangsung, baik guru maupun siswa memberikan masukan jika ada materi yang disampaikan tidak sesuai. Lalu guru memberikan penilaian dengan kriteria sebagai berikut (Marina, 2016).

Tabel 4. Contoh Kriteria Penilaian Berbasis Proyek Secara Kelompok

No	Indikator CT	Komponen	Poin
A	Laporan Proyek		
1	Dekomposisi	Topik dan masalah	20
2	Algoritmik Evaluasi Pengenalan pola	Media penyampaian	20
3	Abstraksi	Kerjasama kelompok	10
B	Presentasi		
1	Abstraksi	Penggunaan Bahasa	20
2		Cara penyampaian	20
3		Bahasa tubuh	10
		Jumlah	100

Tabel 5. Contoh Kriteria Penilaian Berbasis Proyek Secara Individu (Sa'dijah, 2009)

No	Indikator CT	Indikator Kemampuan Kognitif	Kriteria
1	Dekomposisi Pengenalan pola Abstraksi Berfikir algoritma Evaluasi	Pemahaman Konsep	a. Siswa menunjukkan pemahaman terhadap konsep matematika b. Kebenaran materi matematika yang disampaikan.
2	Pengenalan pola Abstraksi	Penalaran/komunikasi	a. Penyampaian atau jawaban pertanyaan jelas dan dapat dipahami.

			<ul style="list-style-type: none"> b. Menghargai pendapat yang berbeda. c. Penjelasan materi terorganisasi dengan baik
3	Dekomposisi Pengenalan pola Abstraksi Berfikir algoritma Evaluasi	Pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> a. Penggunaan strategi benar dan tepat. b. Memenuhi penyelesaian masalah yang diinginkan. c. Kerapian atau keindahan

Tabel 6. Rubrik Analitik Penilaian Berbasis Proyek Secara Individu

Skor 3	Skor 2	Skor 1
Apabila proyek siswa memenuhi semua kriteria perindikator	Apabila proyek siswa memenuhi sebagian kriteria perindikator	Apabila proyek siswa memenuhi satu kriteria perindikator

c. Tes Tertulis

Untuk mengukur dan memperoleh informasi kemampuan siswa dengan jawaban tertulis, tes ini biasanya berbentuk pilihan ganda, uraian, esai, atau yang lain. Soal dalam pilihan ganda menggunakan pilihan jawaban yang terdiri satu jawaban yang benar dan yang lainnya salah (Achmad et al., 2022). Jika tes tertulis dalam bentuk uraian maka pertanyaan-pertanyaan dalam tes tersebut memungkinkan siswa mengeksplorasi berbagai jawaban secara bebas. Meskipun demikian, tetap dibatasi oleh instruksi yang terdapat dalam soal untuk memecahkan masalah. Berikut ini merupakan salah satu contoh soal tertulis yang dapat

mengukur kemampuan CT dalam matematika (Rosali & Suryadi, 2021). Kriteria penilaian dapat dilihat pada tabel di bawahnya

Contoh Soal:

Dalam sebuah ruangan kursi ditata dengan pola barisan seperti berikut ini. Berapa jumlah kursi yang ada di ruangan tersebut?

Baris 1 : 1 kursi

Baris 2 : 5 kursi

Baris 3 : 9 kursi

Baris 4 : 13 kursi

Baris 5 : 17 kursi

Baris 6 : 21 kursi

Baris 7 : 25 kursi

Baris 8 : 29 kursi

d. Tes Lisan

Teknik penilaian yang dilakukan dengan cara menguji siswa secara lisan baik secara individu maupun klasikal dalam pembelajaran. Tes lisan mengukur tingkat kemampuan siswa khususnya pada aspek pengetahuan. Guru bertanya langsung kepada siswa secara lisan dan siswa menjawab atau merespon secara langsung dengan menggunakan bahasanya sendiri. Tes lisan dapat dilakukan untuk mengevaluasi diskusi, tanya jawab, dan percakapan. Lebih lanjut, tes lisan dapat menstimulasi siswa untuk percaya diri, meningkatkan keterampilan berkomunikasi, dan mengeluarkan pendapat.

e. Portofolio

Teknik penilaian yang menggunakan dokumen hasil penilaian, karya peserta didik, dan penghargaan dalam bidang tertentu dalam kurun waktu tertentu. Portofolio juga didefinisikan sebagai kompilasi atau koleksi dari hasil belajar, kegiatan siswa, dan penampilan secara sistematis sehingga dapat memberifikan efek positif terhadap hasil belajar. Bentuknya dapat berupa hasil tes, penugasan terstruktur, catatan perilaku siswa dalam



keseharian, dan laporan kegiatan siswa di dalam dan di luar kelas yang mendukung kegiatan belajarnya.

Penilaian berbasis portofolio bukan hanya sekedar mengumpulkan materi atau catatan terhadap materi yang sedang dipelajari namun melibatkan prosedur dimana siswa akan menilai apa yang telah diskusikan dan pelajari di kelas. Tahapan dalam penilaian portofolio mencakup tujuan penilaian, pengumpulan bukti, mengavaluasi bukti, belajar refleksi, dan kesimpulan penilaian (Singh & Samad, 2013). Tujuan penilaian diperoleh dari silabus atau rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah disusun. Pada tahap pengumpulan bukti, siswa mengumpulkan hasil belajar dan berdiskusi dengan teman untuk mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran. Mereka juga diijinkan untuk menulis target belajar yang ingin diperoleh.

Studi terdahulu melaporkan bahwa teknik penilain portofolio kurang dapat membantu siswa memperbaiki proses dan hasil belajarnya (Sanjaya et al., 2022). Hal ini karena penilaian berbasis portofolio menekankan pada hasil bukan pada prosesnya, belum banyak yang menggunakan teknik penilaian ini karena kurang memahami bagaimana cara menggunakannya, dan kelas dengan jumlah siswa yang banyak sehingga membutuhkan waktu untuk menyelesaikan penilaian. Kelemahan lainnya adalah kurangnya peran aktif siswa dalam proses penilaian ini menyebabkan posisi guru terlalu dominan dan dianggap selalu benar. Mengajukan pertanyaan merupakan salah satu bagian penting dari penilaian portofolio.

Kriteria penilaian dalam portofolio meliputi organisasi, kerapian, dan kelengkapan yang mencakup lima area seperti: penyajian permasalahan, menilai pekerjaan rumah, papan kerja, kuis kecil, dan refleksi ujian. Semua siswa diharapkan dapat menyusun penugasan tersebut dalam sebuah portofolio dan membenarkan jika ada yang salah pada kuis dan juga ujian. Penilaian yang dilakukan oleh guru dapat dilakukan dengan memperhatikan pada tugas yang belum dimasukkan dalam

portofolio tersebut. Berikut ini merupakan contoh penilaian berbasis porotofolio.

Tabel 7. contoh penilaian berbasis porotofolio

No	Indikator	Kriteria`
1	Kerapian	<ul style="list-style-type: none"> a. Dokumen disusun secara terstruktur dengan urutan materi yang dipelajari. b. Setiap lembaran dokumen tidak terlipat, bernoda, dan kudut
2	Kelengkapan	<ul style="list-style-type: none"> a. Materi yang dalam dokumen lengkap sesuai dengan apa yang telah dipelajari (contoh: hasil penyelesaian soal-soal, hasil pekerjaan rumah, kuis, dan ujian)
3	Penyusunan	<ul style="list-style-type: none"> a. Adanya penanda khusus sehingga materi yang ingin diulas atau dipekajari kembali dapat ditemukan dengan mudah

Fortofolio juga dapat dikelompokan penilaiannya, pengelompokan nilai pada fortopolio dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 8. Kriteria Pengelompokan Penilaian

Nilai	Kategori
A	Dokumen berisi setidaknya 90% - 100% dari total aktivitas belajar (hasil penyelesaian soal-soal, hasil pekerjaan rumah, kuis, dan ujian)
B	Dokumen berisi setidaknya 90% – 89 % dari total aktivitas belajar (hasil penyelesaian soal-soal, hasil pekerjaan rumah, kuis, dan ujian)
C	Dokumen berisi setidaknya 70 % - 79% dari total aktivitas belajar (hasil penyelesaian soal-soal, hasil pekerjaan rumah, kuis, dan ujian)

D	Dokumen berisi setidaknya 65%- 69% dari total aktivitas belajar (hasil penyelesaian soal-soal, hasil pekerjaan rumah, kuis, dan ujian)
E	Dokumen berisi setidaknya 0% - 65% dari total aktivitas belajar (hasil penyelesaian soal-soal, hasil pekerjaan rumah, kuis, dan ujian)

B. Asesmen dalam Pencapaian Kompetensi Matematika

1. Capaian dalam Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran Matematika

Dalam Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 dijelaskan bahwa dalam pembelajaran matematika siswa SMP berada dalam kategori fase D (Kemdikbud, 2022). Elemen yang dipelajari dalam fase D meliputi bilangan, aljabar, pengukuran, geometri, dan analisis data. Di akhir fase D, siswa diharuskan dapat menyelesaikan masalah kontekstual atau nyata dengan menggunakan konsep-konsep dan keterampilan matematika yang dipelajari pada fase ini. Siswa mampu mengoperasikan secara efisien bilangan bulat, bilangan desimal, bilangan rasional dan irasional, bilangan berpangkat bulat dan akar, bilangan dalam notasi ilmiah, melakukan pefaktoran bilangan prima, proporsi dan laju perubahan, dan menggunakan faktor skala.

Selanjutnya, siswa SMP juga dapat memahami dan menyajikan relasi dan fungsi, menyajikan dan menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel dan sistem persamaan linier dengan dua variabel dengan beberapa cara. Mereka dapat menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang seperti prisma, bola, tabung, limas dan kerucut. Selain itu, juga menyelesaikan masalah yang terkait bangun datar dan ruang, menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, luas, dan/atau volume. Lebih jauh, siswa dapat membuat jaring-jaring



bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya.

Capaian dalam pembelajaran matematika untuk siswa SMP juga meliputi mampu menggunakan sifat-sifat hubungan sudut terkait dengan garis transversal, sifat kongruen dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat. Kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya, transformasi geometri tunggal di bidang koordinat Kartesius, dan membuat dan menginterpretasi diagram batang dan diagram lingkaran. Siswa juga diharapkan dapat mengambil sampel yang mewakili suatu populasi, menggunakan mean, median, modus, range untuk menyelesaikan masalah; dan menginvestigasi dampak perubahan data terhadap pengukuran pusat. Mereka dapat menjelaskan dan menggunakan pengertian peluang, frekuensi relatif dan frekuensi harapan satu kejadian pada suatu percobaan sederhana.

2. Asesmen CT pada Matematika

Kemampuan CT membutuhkan proses berfikir tingkat tinggi (*High Order Thinking*) sehingga asesmen yang digunakan harus sesuai. Asesmen kemampuan berpikir komputasi dapat dilakukan dengan pendekatan *assessment as learning*, *assessment of learning*, dan *assessment for learning* (Ansori, 2020b). *Assessment of learning* merupakan penilaian yang dilakukan setelah proses pembelajaran berakhir. Maksud dari proses pembelajaran selesai adalah tidak selalu terjadi di akhir semester atau ketika siswa menyelesaikan jenjang pendidikan pada tertentu. Penilaian sumatif merupakan salah satu jenis penilaian yang pendekatan ini. *Assessment for learning* digunakan untuk meningkatkan performa pembelajaran dalam memfasilitasi siswa untuk memiliki kemampuan lebih baik. Jenis asesmen formatif merupakan salah satu penilaian yang menggunakan pendekatan ini. Berbagai bentuk penilaian formatif, misalnya presentasi, tugas, proyek, dan kuis.

Assessment as learning membutuhkan keaktifan siswa dalam kegiatan penilaian. Setiap siswa diberikan kesempatan



untuk belajar menjadi penilai bagi dirinya sendiri. Mereka dapat melakukan *self-assessment* dan penilaian antar teman. Dalam *assessment as learning* siswa juga dapat terlibat dalam merumuskan prosedur penilaian, kriteria, dan rubrik/pedoman penilaian. Hal ini bertujuan agar siswa mengetahui dan memahami dengan pasti apa yang harus dilakukan agar memperoleh capaian belajar yang optimal. Untuk mengoptimalkan kemampuan CT siswa, maka penilaian sebaiknya mengutamakan pendekatan *assessment as learning* dan *assessment for learning*. Kedua jenis pendekatan ini terlihat lebih menekankan adanya proses belajar daripada hasil belajar. Lebih lanjut, banyak ahli yang mengemukakan bahwa *assessment as learning* lebih mampu mewakilkan kemampuan *computational thinking* seseorang secara efektif.

Studi terdahulu mengungkapkan bahwa cara yang paling efektif untuk menilai kemampuan berpikir siswa (khususnya *high order thinking skill*), yaitu dengan *think-aloud method* (Ahonen & Kankaanranta, 2015). Kemampuan berfikir tersebut erat kaitannya dengan kemampuan CT yang membutuhkan proses yang sistematis dan terukur. Metode penilaian *think-aloud* dapat digunakan untuk menilai kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) setiap siswa. Metode ini memungkinkan siswa untuk memikirkan pemecahan dari suatu masalah, mengungkapkan kembali pemikirannya dalam menemukan solusi (Setianingrum & Novitasari, 2015). Mereka dapat terbantu untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang berhubungan dengan konsep matematika. Siswa juga dituntut untuk bersikap aktif dan mengeluarkan sebanyak mungkin informasi yang mereka pahami berdasarkan masalah yang dikemukakan.

Mereka merekonstruksi pengetahuan yang mereka dapatkan sehingga menghasilkan suatu pemahaman dalam diri siswa tersebut. Prinsip penilaian dengan metode *think-aloud* memiliki kesamaan prinsip *assessment as learning*. Oleh karena itu, metode ini sesuai jika akan digunakan sebagai dasar dalam

asesmen kemampuan berfikir sistematis seperti kemampuan CT. Bagaimana proses berpikir yang dialami siswa saat memecahkan masalah menggunakan kemampuan berpikir komputasinya dapat menggambarkan secara jelas melalui asesmen ini.

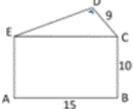
Kemampuan CT berhubungan dengan kemampuan spasial, penalaran, dan pemecahan masalah yang identik dengan aspek kognitif (Román-González et al., 2017). Kemampuan spasial menekankan pada bagaimana seorang siswa dapat menggambarkan bentuk dan posisi sebuah benda (Clarke-Midura et al., 2021). Kemampuan ini ditunjukkan dengan pemahaman siswa terhadap dirinya maupun benda lain dalam berbagai posisi yang berbeda dalam sebuah ruangan. Lebih lanjut, ketika menggunakan kemampuan spasial siswa berusaha untuk membangun dan memanipulasi obyek dua dan tiga dimensi, memahami obyek dari berbagai sudut pandang, menggunakan diagram, gambar, grafik, contoh, dan obyek lain yang nyata dengan tujuan untuk mengeksplorasi, menginvestigasi, dan memahami konsep abstrak (Moore et al., 2020).

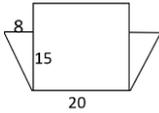
Kemampuan spasial terbagi menjadi lima faktor yaitu (Mayer, 2002): 1) *Visualization* (membayangkan) yang merupakan kemampuan untuk memvisualisasikan perubahan bentuk dan posisi bangunan. Misalnya, menentukan mesh dari bentuk ruang, atau membayangkan objek baru sebagai hasil dari bidang yang memotong bentuk ruang. Proses mental yang terjadi bersifat dinamis. Artinya, hubungan spasial antar objek berubah, 2) *Spatial Orientation* (orientasi spasial) yang merupakan kemampuan mengamati suatu bangun ruang atau bagian-bagiannya yang diletakkan pada posisi horizontal atau vertikal. 3) *Spatial Relations* (hubungan spasial) yang merupakan kemampuan untuk memahami bentuk spasial suatu objek atau bagian-bagiannya dan hubungan antara bagian-bagian suatu objek, 4) *Mental Rotation* (perputaran mental) yang merupakan kemampuan untuk memutar bentuk 2D atau 3D dengan benar, dan 5) *Spatial Representation* (representasi spasial) yang merupakan kemampuan untuk mengubah fisik dan mental

menjadi objek dua atau tiga dimensi. Keterampilan yang diperoleh memungkinkan seseorang menjadi sensitif dan dengan mudah memecahkan situasi spasial khusus seperti: berpikir dari perspektif yang berbeda. Memberi contoh, Mayer mengatakan jika seorang wanita difoto dari empat sudut yang berbeda yakni depan, belakang, kiri, dan kanan, hasilnya akan ditampilkan pada sudut yang berbeda.

Kemampuan spasial melibatkan siswa untuk membayangkan letak benda-benda geometris, memprediksi secara akurat bentuk bangun-geometris yang sebenarnya jika dilihat dari sudut tertentu, dan memvisualisasikan benda-benda. Dari pemaparan di atas maka dapat diketahui indikator kemampuan spasial di antaranya 1) mengetahui bagian-bagian bidang ruang atau datar dalam posisi horizontal maupun vertikal, 2) memahami perubahan bentuk atau posisi suatu benda, 3) memahami perubahan bangun datar atau ruang berdasarkan arah perputaran atau rotasinya, 4) memahami wujud keruangan atau hubungan antar bagian dalam suatu bangun, dan 5) memahami dan memikirkan bentuk suatu bangun. Tabel berikut ini merupakan contoh soal spasial.

Tabel 9. Contoh Soal Spasial

No	Soal
1	Sebuah segitiga ABC siku-siku di A, memiliki panjang $AB = 7$ cm, $AC = 24$ cm. Maka berapakah panjang sisi BC?
2	Berapakah panjang sisi tegak pada suatu segitiga siku-siku apabila diketahui panjang sisi miringnya 17cm dan sisi lainnya 8 cm?
3	Perhatikan gambar berikut! Hitunglah panjang ED! 

4	<p>Sekop sampah berbentuk prisma tegak segitiga (tanpa tutup) seperti berikut ini. Berapa luasnya?</p> 
5	<p>Diketahui panjang sebuah prisma segiempat 5 m, lebar 4 m, dan tinggi 3 m. Apakah benar luas permukaan benda tersebut 54 m^2?</p>

Kemampuan penalaran merupakan kemampuan untuk membandingkan, menggeneralisasikan, menganalisis, dan mensintesis fenomena, aturan, dan hubungan dalam matematika. Kemampuan penalaran merupakan kemampuan untuk memahami struktur permasalahan dan menciptakan solusi yang memiliki alasan kuat. Salah satu kriteria kemampuan penalaran adalah berfikir sistematis (Kanoknitanunt et al., 2021). Berfikir sistematis memungkinkan siswa untuk memahami dan menciptakan ide-ide baru, mendorong mereka untuk belajar dari berbagai konteks, dan menemukan solusi secara logis. Jika mereka dapat melihat dan memahami sifat masalah serta memiliki keterampilan dari pengetahuan yang ada untuk digunakan sebagai bagian dari proses pemecahan masalah, maka akan memperoleh strategi yang tepat.

Studi terdahulu melaporkan bahwa penalaran memiliki hubungan yang kuat kemampuan spasial (Xie et al., 2020). Hal ini disebabkan oleh adanya proses yang kompleks dan kepemilikan modal tugas. Proses yang kompleks merupakan definisi dari kemampuan penalaran itu sendiri untuk menggunakan fenomena matematika, aturan matematika, dan hubungan kuantitatif. Sedangkan modal tugas dalam kemampuan penalaran meliputi kemampuan verbal, numerik, dan visual-spasial yang membutuhkan sumber daya kognitif.

Indikator kemampuan penalaran meliputi mampu mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematis,

memberikan alasan terhadap kebenaran solusi, dan menarik kesimpulan dari pernyataan. Selanjutnya, indikator Standar Penalaran dan Pembuktian Matematika juga dikemukakan oleh NCTM yang terdiri dari (NCTM, 2000): 1) Mengenal penalaran dan pembuktian sebagai aspek dasar, 2) Membuat dan menyelidiki konjektur (dugaan, hipotesis) matematika, 3) Mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan bukti secara matematis, 4) Memilih dan mengembangkan berbagai jenis penalaran dan metode pembuktian. Tabel berikut ini merupakan contoh soal penalaran.

Tabel 10. contoh soal penalaran

No	Soal
1	Sebuah kantong berisi 4 bola merah dan 4 bola hijau. Kantong kedua berisi 5 bola merah dan 3 bola hijau. Satu bole diambil dari kantong pertama dan dimasukkan ke dalam kantong kedua tanpa melihat haislnya. Berapa peluang terambilnya bole merah pada kantong kedua?
2	“Suatu kejadian A yang memiliki peluang nol, maka kejadian A mungkin terjadi”. Benarkah pernyataan tersebut? Jelaskan
3	Beni memiliki uang Rp. 100.000,00. Ia ingin membeli kemeja di toko E seharga Rp. 200.000,00. Ternyata kemejanya sudah tidak tersedia di toko E. Teman Beni memberiinformasi bahwa kemeja yang Beni inginkan dijual juga di toko F dengan harga yang sama. Apakah Beni dapat membeli kemeja yang dinginkannya dari toko F? Jelaskan alasanmu!
4	Dalam rangka Hari Pahlawan, suatu sekolah menyelenggarakan kegiatan senam sehat yang diikuti 480 peserta. Peserta terdiri dari 125 siswa kelas VII, 136 siswa kelas VIII, 139 siswa kelas IX, dan Bapak/Ibu guru dan karyawan. Jika dalam kegiatan tersebut disediakan sebuah dooprize, peluang Bapak/Ibu guru dan karyawan mendapatkan dooprize adalah , benarkah? Jelaskan.

Kemampuan pemecahan masalah meliputi bagaimana siswa dapat menggunakan pengetahuannya untuk menjabarkan permasalahan, menetapkan tujuan, mengukur kemajuan atau proses yang telah dilakukan, dan menggunakan berbagai sumber daya untuk menemukan jalan keluar yang tepat (Kim, 2020). Studi terdahulu melaporkan bahwa ketika siswa menggunakan kemampuan pemecahan masalah, indikator CT berfikir algoritmik merupakan proses yang paling sering digunakan (Hong et al., 2021). Ketika menggunakan kemampuan pemecahan masalah, siswa banyak yang melakukan *trial and error*. Lebih lanjut, hasil dari studi lain melengkapi bahwa keterampilan berfikir kritis dan penguasaan konsep atau materi berkontribusi terhadap kemampuan pemecahan masalah (Amanda et al., 2022). Hal ini terjadi melalui pemrosesan informasi yang telah dimiliki untuk menciptakan solusi. Siswa akan menganalisis informasi yang relevan untuk memahami masalah yang sedang mereka hadapi dan membuang informasi yang tidak dibutuhkan. Tabel berikut ini merupakan contoh soal pemecahan masalah.

Tabel 11. Soal Pemecahan Masalah

No	Soal
1	Di SMA 2 Makassar terdapat beberapa ruang kelas. Jika jumlah kursi per kelas adalah 40, maka tersisa ada 40 kursi. Jika jumlah kursi ditambah 2 maka akan ada kekurangan 18 kursi. Jumlah kelas di SMA 2 Makassar adalah...
2	DI lapangan parkir Mall terdapat 300 kendaraan yang terdiri dari mobil toda 4 dan motor roda 2. Jumlah keseluruhan roda yang ada di parkir adalah 1000 buah. Biaya parkir sebuah mobil adalah Rp 5000, sedangkan untuk sebuah motor adalah Rp 3000. Maka pendapatan uang parkir kendaraan tersebut adalah...

3	Lapangan Karebosi memiliki 3 lapangan sepak bola yang sama besarnya. Setiap lapangan sepak bola memiliki rasio antara panjang dan lebar 3:2. Di tepi lapangan sepak bola ada jalan dengan lebar 3 m. Jika perimeter setiap lapangan sepak bola adalah 3 km, maka luas lapangan Karebosi adalah...
---	---

Aspek afektif memiliki karakteristik *computational thinking* yang sangat didukung oleh sikap- sikap seperti (CSTA, 2011): percaya diri dalam menghadapi permasalahan kompleks, kegigihan bekerja dalam menghadapi permasalahan sulit dan rumit, toleransi terhadap perbedaan, dan kemampuan untuk berkomunikasi dengan orang lain dalam mencapai atau mendapatkan solusi permasalahan. Pertama, percaya diri adalah kemampuan untuk tidak terlalu takut dengan apa yang sedang dilakukan, bebas melakukan segala sesuatu dengan caranya sendiri, bertanggung jawab atas tindakanya, memperlakukan orang lain dengan sopan, dan memiliki dorongan untuk melakukannya serta dapat mengenal kelebihan dan kekuatan diri sendiri (Lauster, 2008). Indikator sikap percaya diri terdiri dari percaya dengan kemampuan sendiri, tanggung jawab, tidak mudah putus asa, memiliki harapan yang realistik terhadap diri, berani menyampaikan pendapat, memiliki kemampuan bersosialisasi dan berkomunikasi, dan memiliki sikap perhatian (Oktariani et al., 2017).

Kedua, kegigihan siswa (*students taskpersistence*) adalah kemampuan peserta didik dalam pengerjaan tugas-tugas dengan usaha (effort) yang dilakukan secara terus menerus untuk mencapai target pembelajaran sesuai dengan waktu yang disediakan meskipun dalam pembelajaran muncul kebosanan, kesulitan atau tantangan. Kegigihan dalam bekerja ditunjukkan dengan sikap tidak mudah menyerah terhadap berbagai macam permasalahan. Kegigihan sangat membutuhkan motivasi untuk mengembangkan minat dan bakat seseorang. Sikap ini memiliki langkah-langkah untuk meningkatkan

kesuksesan masa depan anak: motivasi, kesadaran diri, usaha, dan kepercayaan diri. Setiap upaya membutuhkan kegigihan, yang mengarah pada kesuksesan. Komponen kegigihan belajar meliputi (Mukhoiyaroh, 2019): 1) motivasi, 2) usaha (*effort*) dan pantang menyerah, 3) keyakinan (*belief*) terhadap kemampuan mengerjakan tugas, dan 4) *time on task* yaitu penggunaan waktu yang efektif untuk belajar.

Ketiga, siswa yang memiliki sikap toleransi dapat menunjukkan perilaku untuk menghargai orang lain, menghormati orang lain yang kondisinya berbeda, menerima perbedaan, serta tidak memaksakan orang lain untuk sama dengan dirinya atau membiarkan membiarkan orang lain untuk bertindak sesuatu (Akhwani & Kurniawan, 2021). Toleransi merupakan suatu sikap yang menunjukkan ucapan, perbuatan, dan tingkah laku untuk menghargai dan menghormati orang lain (Al Arifin, 2012). Saling menghargai tanpa membedakan suku, penampilan, budaya, gender, keyakinan, dan kemampuan merupakan sikap yang harus dimiliki siswa di saat ini. Jumlah manusia yang semakin banyak membuat perbedaan akan semakin tampak jelas. Mereka yang toleran dapat menghargai orang lain meskipun berbeda pandangan dan keyakinan. Dalam konteks toleransi, orang tidak bisa mentolerir kekejaman, kefanatikan, dan rasisme. Berikut ini merupakan indikator dari sikap toleransi (Simarmata et al., 2019).

a. Terbuka terhadap perbedaan oranglain

Aspek yang dapat diamati dari indikator ini adalah mau bekerjasama dengan siapapun tanpa memikirkan perbedaan agama, suku, dan ras dan menghargai pendapat oranglain.

b. Memiliki sikap positif terhadap hal yang baru

Aspek yang dapat diamati dari indikator ini adalah menerima pendapat oranglain dan tidak memaksa oranglain untuk sama seperti dirinya.

c. Berpartisipasi dalam berbagai kegiatan

Aspek yang dapat diamati dari indikator ini adalah saling membantu dengan teman meskipun berbeda latar belakang.



Keempat, kemampuan berkomunikasi dapat diartikan sebagai proses untuk mengirim informasi dan memahami apa yang disampaikan oleh oranglain sehingga tercipta sebuah percakapan atau diskusi bermakna (Hoffman & Cowan, 2008). Terampil berkomunikasi merupakan salah satu kemampuan yang dibutuhkan siswa pada abad ini. Komunikasi dapat dikatakan efektif apabila di penerima dan penyampai pesan memiliki ketrampilan yang baik dalam mengolah kata dan kalimat. Keterampilan tersebut tidak lepas dari keterampilan berbicara dan mendengarkan yang termasuk dalam aspek bahasa. Lebih lanjut, berikut ini merupakan aspek dan indikator dalam kemampuan berkomunikasi (Ichsan et al., 2020).

a. Keterampilan komunikasi verbal

Indikator dalam aspek ini terdiri dari menyampaikan ide, pertanyaan, pendapat secara jelas, lancar, dan mudah dimengerti.

b. Keterampilan komunikasi non-verbal

Indikator dalam aspek ini adalah menunjukkan rasa percaya diri, kontak mata, dan bahasa tubuh yang sesuai ketika berkomunikasi.

c. Sikap berkomunikasi

Indikator dalam aspek ini adalah menunjukkan sikap yang sopan ketika mendengarkan atau berbicara

Dalam aspek psikomotorik siswa mengaplikasikan atau mengimplementasikan pengetahuan yang dimilikinya. Sebagai contoh, studi terdahulu melaporkan bahwa aspek psikomotorik terlihat ketika siswa menyusun balok algebra dalam bentuk persegi atau persegi panjang sampai terlihat rapi (Disasmitowati & Utami, 2017). Aspek motorik merupakan salah satu keterampilan komunikasi dalam matematika. Ranah ini penting sebab siswa membutuhkan gerak tubuh untuk menemukan solusi yang tepat diperlukan oleh siswa sampai memperoleh jawaban yang tepat. Aspek psikomotorik berada dalam tahapan proses penyelesaian permasalahan jika dihubungkan dengan indikator CT seperti pengenalan pola dan abstraksi.



Terdapat lima kemampuan biomotorik dasar yang dapat digunakan sebagai indikator penilaian ranah psikomotori seperti berikut ini (Irianto, 2002; Sukadiyanto, 2011).

- a. Daya tahan adalah kemampuan tubuh untuk melakukan kerja dalam waktu lama sampai tujuan tercapai. Kemampuan ini berkaitan dengan sejauh mana tubuh seseorang dapat mempertahankan aktivitas motorik dalam jangka waktu yang lama tanpa kelelahan. Daya tahan selalu berkaitan dengan (durasi) dan intensitas kerja, artinya semakin lama waktu latihan dan semakin tinggi intensitas aktivitas yang dilakukan atlet maka daya tahannya semakin tinggi. Daya tahan dicirikan oleh kemampuan untuk melakukan gerakan berulang dengan benar dan untuk memfokuskan hingga kecepatan untuk waktu yang singkat.
- b. Kecepatan adalah perbandingan antara jarak dan waktu atau kemampuan untuk bergerak dalam waktu singkat. Keberhasilan gerakan yang diajarkan dalam pembelajaran motorik di sekolah tidak hanya kecepatan kaki saat berlari, tetapi juga kecepatan yang berhubungan dengan bagian-bagian tubuh. Kecepatan dalam pembelajaran motorik di sekolah memungkinkan anak menguasai beberapa pola dalam waktu yang sangat singkat. Waktu dapat diartikan sebagai kemampuan untuk berhasil melakukan atas beberapa gerakan pola dalam waktu cepat.

Pada pembelajaran matematika, aspek psikomotorik dinilai dengan penilaian kinerja. Guru dapat melakukan pengamatan pada siswa dengan menggunakan instrumen penilaian aspek psikomotorik. Tujuan dari domain pembelajaran dengan aspek psikomotorik adalah adanya penggunaan motorik, manipulasi obyek dan materi, dan koordinasi neuromuskular. Siswa harus dapat menunjukkan cara kontrol dan gerak tubuhnya dengan baik. Aspek psikomotorik jika digunakan dalam proses pembelajaran juga akan membantu siswa yang sering merasa kesulitan dalam matematika untuk memahami materi dan menyelesaikan persoalan. Hal ini karena aspek psikomotor

mebutuhkan gerakan yang dapat dilakukan melalui sebuah permainan (Subagis & Setiawan, 2022). Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih menarik. Siswa juga dapat bekerjasama dengan teman kelompoknya, dikusi untuk menentukan jawaban, dan saling membantu antar teman yang belum memahami materi pembelajaran.

Tabel berikut ini merupakan pemaparan tentang pertanyaan yang dapat digunakan oleh guru ketika akan menilai kemampuan CT pada siswa. Pertanyaan ini dijabarkan dari indikator berfikir CT (National Research Council, 2010)

Tabel 12. Pertanyaan yang Dapat Digunakan Oleh Guru Ketika Akan Menilai Kemampuan CT Pada Siswa

Aspek Kemampuan CT	Pertanyaan
Dekomposisi	1. Apakah siswa dapat merinci permasalahan menjadi lebih kecil dan menjadi bagian yang lebih dapat diatur?
Pengenalan pola	1. Apakah siswa dapat mentransfer pengetahuan dan keterampilan sebelumnya untuk memecahkan masalah? 2. Apakah siswa dapat mengidentifikasi pola, kesamaan, dan hubungan antara pengetahuan sebelumnya dengan permasalahan sekarang? 3. Apakah siswa dapat menyusun kesimpulan?
Abstraksi	1. Apakah siswa dapat menilai informasi yang bermakna dan tidak? 2. Apakah siswa dapat menghapus informasi yang tidak penting ketika menganalisis soal?

	3. Apakah siswa dapat menambahkan atau menghapus secara detail untuk mengklarifikasi masalah?
Algoritmik	1. Apakah siswa dapat menyusun langkah-langkah pemecahan masalah? 2. Apakah siswa dapat memecahkan masalah serupa dengan langkah atau prinsip yang sama ?
Evaluasi	1. Apakah siswa dapat menilai jika solusi yang diperoleh merupakan satu-satunya yang benar

Pengembangan instrumen CT dalam matematika sebaiknya didasarkan pada masalah nyata atau masalah sebenarnya (dengan beberapa penyederhanaan) yang dikaitkan dengan masalah komputasi (Hermawan, 2020). Permasalahan dalam soal dapat ditemukan di kehidupan sehari-hari siswa. Kategori soal tidak sulit namun perlu modifikasi agar konteks jangannya terlalu lokal. Hal yang perlu diperhatikan adalah hindari pemberian asesmen yang dapat dijawab langsung dengan rumus matematika / algoritma yang sudah ada seperti menghitung luas segitiga, titik perpotongan dua kurva, faktor-faktor prima, dan memecahkan persamaan kuadrat. Lebih direkomendasikan dari dua sumber soal berikutnya.

Berikut tabel yang menjelaskan tentang indikator CT dan kriteria penilaiannya.

Tabel 13. Indikator dan kriteria penilaian CT

No	Indikator CT	Kriteria
1	Dekomposisi	a. Siswa dapat menuliskan hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal b. Siswa dapat menggunakan teknik teknik penjumlahan tertentu untuk

		memudahkan perhitungan yang lebih sederhana.
2	Pengenalan pola	a. Siswa dapat memahami data yang diberikan. Mereka mampu mengidentifikasi pola atau hubungan yang terdapat dalam barisan bilangan
3	Abstraksi	a. Siswa dapat mengidentifikasi karakteristik permasalahan dan dapat memberikan solusi alternatif pada permasalahan baru yang mirip
4	Algoritma	a. Siswa dapat mengembangkan pola berdasarkan permasalahan yang diberikan b. Siswa dapat mengembangkan proses yang berurutan dalam memecahkan suatu masalah

Pengembangan instrumen asesmen CT dirancang untuk bisa mengakses aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Adapun rancangan pengembangan instrumen asesmen CT dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 14. Pengembangan Instrumen Asesmen CT Dirancang untuk Bisa Mengakses Aspek Kognitif, Afektif, Dan Psikomotor

Aspek	Keterampilan yang di ases	Indicator CT
Kognitif	1. Kemampuan spasial 2. Penalaran 3. Pemecahan masalah (<i>problem solving</i>)	Dekomposisi Pengenalan pola Abstraksi Berfikir algoritma Evaluasi

Afektif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Percaya diri 2. Kegigihan dalam bekerja 3. Toleransi terhadap perbedaan 4. Kemampuan menyelesaikan masalah secara terbuka 5. Kemampuan untuk berkomunikasi dengan orang lain 6. Kemampuan mendapatkan solusi permasalahan. 	Pengenalan pola Abstraksi
Psikomotorik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kecepatan 2. Ketepatan 	Pengenalan pola Abstraksi

3. Bentuk dan Tagihan Asesmen Matematika

Perkembangan global dan teknologi di era ini menuntut siswa untuk dapat menggunakan keterampilan berfikirnya dalam menginterpretasi, menyelesaikan, dan mengontrol proses penyelesaian suatu masalah pada setiap sektor kehidupan. Banyak lapangan kerja yang mulai menuntut kemampuan menganalisis daripada keterampilan mekanistik. Peralihan tenaga manual ke mekanik dan otomatis menuntut siswa memiliki keterampilan berfikir kritis dan *problem solving* untuk menjawabnya.

Asesmen dalam pembelajaran matematika memuat beberapa tagihan/penilaian di antaranya sebagai berikut ini (Herman, 2015).

a. Pemahaman konsep

Memahami konsep adalah tujuan yang sangat penting dalam belajar matematika. Untuk mengembangkan keterampilan matematika, siswa membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang konsep matematika dan hubungannya. Karena konsep merupakan dasar dari konstruksi matematika, maka konsep harus tertanam kuat dan kokoh karena menentukan tingkat pemahaman matematika siswa. Konsep dapat dianggap sebagai kata benda dalam matematika karena mereka selalu menjadi bahan diskusi. Salah satu cara untuk memikirkan konsep matematika adalah dengan menganggapnya sebagai kumpulan objek berlabel. Konsep matematika jarang berdiri sendiri dalam isolasi, tetapi tertanam dalam struktur dan koneksi. Sangat penting bagi siswa untuk mengembangkan pemahaman mereka dengan memahami hubungan antara konsep-konsep kunci

b. Keterampilan matematika

Keterampilan adalah bagian terpenting dari matematika. Misalnya, siswa harus mampu melakukan keterampilan matematika dengan benar untuk menyelesaikan masalah. Jika konsep matematika adalah kata benda dalam matematika, kompetensi adalah predikat. Predikat ini merupakan prosedur yang memungkinkan siswa untuk melakukan tugas matematika seperti berhitung, menaksir, mengukur benda dengan menggunakan alat ukur yang sesuai, dan menggambar angka. Untuk menilai kemampuan matematika, guru dapat mengajukan pertanyaan berikut kepada siswa:

- i) Melakukan keterampilan secara akurat dan konsisten
- ii) Menjelaskan bagaimana dan mengapa prosedur dilakukan
- iii) Menggunakan keterampilan dalam situasi yang berbeda



Selain penilaian konseptual, penilaian keterampilan dapat berfokus pada keterampilan matematika itu sendiri dan berkembang dalam hal bagaimana dan mengapa siswa memilih keterampilan tersebut. Tugas yang berfokus pada penilaian keterampilan matematika memberi siswa kesempatan untuk berhasil melakukan latihan, langkah kritis, atau algoritme. Tugas tersebut biasanya rutin, singkat, berdasarkan memori atau langkah-langkah umum, dalam konteks yang sederhana, dan terfokus pada satu jawaban yang benar.

c. Kemampuan *Problem Solving*

Pemecahan masalah adalah inti dari kekuatan matematika. Untuk menjadi sukses, siswa tidak hanya harus memahami konsep matematika, tetapi juga menguasai keterampilan matematika. Lebih penting lagi, siswa harus dapat menggunakan kedua keterampilan matematika ini untuk menyelesaikan masalah melalui pemikiran matematis.

Tiga persyaratan utama untuk pemecahan masalah adalah kemauan, perlawanan, dan usaha. Dari perspektif pemecahan masalah ini, kita dapat menyimpulkan bahwa beberapa masalah matematika adalah masalah, dari masalah cerita sederhana hingga masalah yang membutuhkan kerja investigasi. Untuk memastikan soal matematika berbeda dengan soal lain, Anda bisa melakukannya pada tingkat keterbukaan soal. Tiga kategori masalah matematika dapat disebut masalah tertutup, masalah menengah terbuka dan masalah terbuka. Masalah tertutup adalah tugas yang memiliki jawaban yang benar dan cara untuk mendapatkannya. Masalah setengah terbuka adalah masalah yang memiliki satu jawaban yang benar, tetapi banyak cara untuk menyelesaikannya. Masalah terbuka adalah tugas dengan beberapa jawaban yang benar dan banyak cara untuk mencapai jawaban tersebut.

d. Sikap dan keyakinan

Sikap dan keyakinan siswa tentang matematika sering mempengaruhi kinerja matematika mereka (NCTM, 2000). Selain itu, *Assessment Criteria* mencantumkan sikap dan keyakinan sebagai salah satu dari lima tujuan pendidikan: belajar menginterpretasikan nilai-nilai matematis dan memperoleh kepercayaan pada kemampuan sendiri. Sikap dan keyakinan siswa dalam kegiatan pembelajaran perlu didorong, dipantau dan dinilai secara terus menerus.

Sikap mencerminkan bagaimana seseorang berperilaku atau berurusan dengan matematika. Sikap terhadap matematika ini mempengaruhi cara matematika dilakukan. Sikap positif siswa terhadap matematika meliputi cinta, motivasi, kesenangan, rasa ingin tahu yang konstan, dan antusiasme. Sikap negatif termasuk penghindaran, keengganan, stres, apatis, kurangnya motivasi, dan kecemasan. Keyakinan menggambarkan bagaimana siswa berpikir tentang sesuatu. Misalnya, sekolah menengah memiliki kesempatan untuk mengembangkan keyakinan positif tentang matematika dan pembelajarannya di sekolah dasar.

4. Tujuan, Fungsi, dan Prinsip Asesmen Matematika

Asesmen digunakan untuk berbagai macam tujuan seperti memberikan nilai kepada siswa, pengawasan, pengelompokan siswa, dan memberikan umpan balik kepada siswa maupun (Newton, 2007). Asesmen berskala besar seperti ujian nasional atau ujian yang disusun oleh dinas provinsi berbeda dengan asesmen kelas. Kedua jenis asesmen ini memiliki tujuan dan akhir yang berbeda. Asesmen berskala besar disusun sebagai sebuah sistem yang dapat mengawasi, mengevaluasi, dan menentukan pengelompokan siswa. Penilaian matematika berskala besar bertujuan untuk memantau jalannya sistem pendidikan, termasuk untuk menentukan kelulusan atau kenaikan kelas yang bergantung pada hasil tes siswa .

Asesmen kelas bertujuan untuk mengumpulkan informasi dan menyediakan umpan balik untuk mendukung



pembelajaran siswa dan meningkatkan kualitas mengajar guru (de lange, 2007, NRC 2001b). Asesmen ini biasanya disusun sendiri oleh guru dan lebih efektif karena sesuai dengan apa yang sudah dipelajari siswa. Ketika melakukan asesmen, guru perlu berhati-hati dalam penggunaan jenis asesmen. Sebagai contoh, guru menggunakan jenis asesmen sumatif untuk menemukan kesulitan belajar siswa dan menentukan perbaikannya. Situasi ini tidak tepat, sebab sumatif diberikan di akhir pembelajaran.

Guru matematika yang profesional melakukan evaluasi secara teratur atau terperiodik dan melaporkan hasil belajarnya baik secara kognitif maupun afektif (Australian Association of Mathematics Teachers Inc., 2017). Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa asesmen tidak hanya fokus pada proses berfikir tetapi juga keterampilan dan sikap atau perilaku siswa. Mereka menggunakan berbagai macam asesmen yang dapat memenuhi perbedaan kemampuan siswa secara adil. Guru juga sebaiknya memiliki dokumen rekam jejak hasil belajar siswa yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk memperbaiki kualitas pembelajaran kedepannya. Umpan balik yang membangun, bermakna, dan tepat waktu diberikan pada siswa dan orangtuanya serta sekolah sebagai lembaga yang berwenang.

Fungsi asesmen matematika adalah untuk evaluasi hasil belajar dan proses pembelajaran (Sesanti & Ferdiani, 2017). Menilai hasil belajar disebut juga penilaian isi, pengujian, atau pengukuran keberhasilan belajar. Penilaian ini dapat dilakukan setelah siswa mengikuti tes untuk mengetahui tingkat kompetensi siswa. Tes adalah metode atau prosedur untuk mengukur dan mengevaluasi yang berupa tugas berbasis pertanyaan (harus dijawab) atau perintah yang memungkinkan siswa mendapatkan nilai yang dihasilkan untuk melambungkan tingkah laku atau penampilan siswa. Tes itu sendiri dibagi menjadi tes dan non-tes.

Sedangkan untuk evaluasi proses pembelajaran disebut penilaian diagnostik atau administratif. Tujuan penilaian ini adalah untuk menyelenggarakan dan mengelola pembelajaran dalam rangka memahami strategi pembelajaran yang diterapkan



oleh guru, metode pengajaran dan media pembelajaran yang digunakan guru saat pembelajaran, serta minat, sikap, dan kebiasaan belajar siswa. Tujuan diadakannya penilaian proses pembelajaran adalah untuk mengetahui efektivitas pelaksanaan pembelajaran. Informasi ini digunakan sebagai masukan untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Tahap evaluasi proses pembelajaran melibatkan penetapan tujuan, penetapan desain evaluasi, pengembangan alat evaluasi, pengumpulan dan analisis informasi dan data, interpretasi dan tindak lanjut.

NCTM 1995, menyatakan bahwa prinsip asesmen dalam matematika di antaranya dapat meningkatkan kualitas pembelajaran siswa, terbuka, sesuai dengan tujuan penilaian, dan sesuai dengan kurikulum sekolah (Surtam et al., 2016). Lebih lanjut, asesmen harus mencerminkan bahwa matematika itu penting untuk dipelajari karena diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Penyusunannya harus memperhatikan adanya aspek pemecahan masalah, pemodelan, dan penalaran.

Prinsip selanjutnya dalam asesmen matematika adalah *appropriate, fair and inclusive, and inform learning and action* (Australian Association of Mathematics Teachers Inc., 2017). Prinsip *appropriate* memiliki makna bahwa asesmen harus sesuai dengan materi dan perkembangan belajar siswa. Informasi yang dikumpulkan sebagai bagian dari proses penilaian berkaitan dengan semua aspek perkembangan siswa. Suatu penilaian dianggap *appropriate* jika dapat mengidentifikasi aspek produk dan proses belajar anak yang relevan dengan pengetahuan, sikap, dan keterampilan proses siswa. Hasil belajar yang diharapkan dapat dicapai siswa setelah proses pembelajaran termasuk dalam tujuan pembelajaran, mulai dari tujuan umum standar kompetensi mata pelajaran hingga kompetensi inti, hasil belajar dan indikator untuk setiap mata pelajaran. Proses ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa baik tujuan pembelajaran telah tercapai, sehingga asesmen juga harus selalu berorientasi pada tujuan. Tujuan dan penilaian merupakan bagian integral dari sistem pembelajaran.



Prinsip *fair and inclusive* melibatkan siswa dalam proses asesmen, adil dengan memperhatikan prinsip inklusif ketika menentukan kesimpulan, menggunakan berbagai macam strategi asesmen dan penugasan yang netral terhadap gender dan berbagai latar belakang budaya berbeda, melakukan perencanaan secara matang, dan memiliki alur asesmen jelas dan dibagikan pada siswa. Sedangkan untuk prinsip *inform learning and action* memiliki makna bahwa asesmen sebaiknya mengarah pada peningkatan kualitas proses belajar. Oleh karena itu, guru harus melakukan refleksi terhadap hasil asesmen dan menggunakannya untuk merencanakan pengalaman belajar siswa, membagi hasil asesmen pada orangtua dan rekan sejawat jika diperlukan, dan memberikan umpan balik yang bermakna, terarah, dan berorientasi pada pembelajaran siswa.



BAB III

EVALUASI

Evaluasi merupakan kegiatan yang dilakukan pada setiap akhir pembelajaran secara sistematis dan berkesinambungan sebagai data penunjang untuk mengambil sebuah keputusan. Dugaan, perkiraan, maupun prasangka bukan dasar untuk menjadi keputusan dalam evaluasi. Tujuan pembelajaran tidak pernah terlepas dari kegiatan ini. Evaluasi dapat juga didefinisikan sebagai proses untuk memperoleh, menggambarkan, dan menyajikan informasi yang berguna untuk menentukan sebuah keputusan. Tindakan evaluasi merupakan tahap akhir sebelum menyusun laporan perkembangan hasil belajar siswa. Evaluasi lebih banyak digunakan dalam dunia pendidikan untuk melihat sejauh mana kualitas proses pengajaran dan pembelajaran. Hal ini dapat memberikan kemudahan bagi setiap lembaga pendidikan untuk menemukan hal apa atau program apa yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas layanan dan proses pendidikannya.

Sebelum dilakukan evaluasi, guru melakukan proses pengukuran dan asesmen terlebih dahulu. Pengukuran, asesmen, dan evaluasi menjadi satu kesatuan proses yang berurutan. Ketika melakukan pengukuran, guru membandingkan suatu hal dengan satuan ukuran tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya sehingga bersifat kuantitatif. Setelah itu, guru melakukan asesmen secara berkala, berkesinambungan, dan menyeluruh terhadap semua aspek pembelajaran siswa. Data yang diperoleh tidak hanya bersifat kuantitatif seperti dalam pengukuran, namun juga kualitatif. Langkah terakhir adalah evaluasi dimana *judgement* terhadap hasil belajar siswa dapat digunakan untuk menentukan langkah selanjutnya.

Kelas yang dikelola dengan baik dan program yang efektif adalah yang dapat menunjukkan peningkatan hasil. Hasil akhir pembelajaran merupakan turunan dari pengelolaan yang baik.



Pengelolaan yang baik didasarkan pada pembuatan kebijakan yang baik. Kebijakan yang baik berasal dari informasi yang baik. Informasi tersebut berasal dari data dan hasil analisisnya. Beberapa hal ini merupakan elemen dasar dari proses evaluasi. Secara periodik, guru sebaiknya melakukan evaluasi internal untuk mengetahui efektivitas program yang sedang mereka jalankan. Dengan demikian, dapat diketahu siapa yang sudah lulus dan masih butuh bimbingan. Proses evaluasi tidak hanya melibatkan guru dan siswa namun juga pengelola, staf, dan pihak yang berpengaruh terhadap proses pembelajaran. Kolaborasi ini membantu untuk memastikan bahwa evaluasi yang sedang dilakukan memiliki partisipasi penuh dan terbangun komitmen bersama untuk menyusun program peningkatan kualitas pendidikan.

A. Analisa Kemampuan CT

Analisis kemampuan CT menggunakan instrumen asesmen dilakukan dengan cara memberikan soal pemecahan masalah ke responden untuk diselesaikan dengan waktu tertentu. Selanjutnya, komponen-komponen CT yang muncul dalam penyelesaian masalah pada soal dianalisis (Yuntawati et al., 2021). Komponen tersebut mulai dari dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Jawaban yang benar dari siswa dalam soal yang berbeda merefleksikan kemampuan CT-nya (Katai et al., 2021). Hal ini karena jawaban benar mengharuskan siswa untuk melakukan proses berfikir yang dibutuhkan dalam kemampuan CT.

Indikator dekomposisi ditunjukkan dengan siswa dapat memecahkan masalah menjadi beberapa bagian yang lebih mudah dipahami (Cahdriyana & Richardo, 2020). Proses ini terdiri atas menuliskan informasi yang diketahui dari soal dan pertanyaannya. Indikator berfikir algoritma ditunjukkan dengan siswa dapat memahami dan menganalisis masalah untuk mengembangkan urutan langkah-langkah untuk memperoleh pemecahan masalah yang tepat. Proses ini ditunjukkan dengan



menuliskan langkah-langkah pemecahan masalah dengan runtut. Indikator pengenalan pola ditunjukkan dengan siswa dapat mengenali dan mengembangkan hubungan, pola, atau kesamaan untuk memahami informasi dan strategi yang akan digunakan. Siswa dapat menyusun pola sebagai sistem persamaan yang memiliki hubungan antara satu dengan yang lainnya. Indikator abstrak si dan evaluasi ditunjukkan dengan siswa mampu mengguankan cara cepat dengan memilih dan menghubungkan beberapa informasi yang diperoleh dengan benar.

Kemampuan CT siswa tidak selalu ditunjukkan dari hasil pengerjaannya dalam sebuah kertas. Namun, guru perlu mengkonfirmasi kepada siswa ketika jawaban yang mereka tuliskan menunjukkan adanya indikator CT. Hal ini terungkap dalam studi terdahulu yang menemukan bahwa siswa dalam memahami sebuah masalah tidak menguraikan informasi menjadi lebih sederhana (M. Gunawan Supiarmo et al., 2021). Namun setelah dilakukan wawancara terhadap proses penyelesaian soal, siswa tersebut menunjukkan proses berfikir CT. Siswa tersebut mengawali dengan menjabarkan data penting dalam soal. Dengan demikian, siswa teramati sudah menunjukkan indikator dekomposisi.

B. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemampuan CT

Studi terdahulu menyatakan bahwa usia memiliki pengaruh terhadap kemampuan CT. Usia 11 tahun merupakan waktu yang paling tepat untuk mengenalkan kemampuan CT (Guenaga et al., 2021). Pada usia tersebut, siswa mampu menunjukkan performa terbaiknya dalam berfikir dan memiliki kematangan psikologis. Jika dilihat dari teori kognitif milik Piaget, usia ini siswa berada dalam tahap operasional dimana mereka mulai berfikir abstrak. Siswa juga dapat menggunakan alasan logis ketika menghadapi sebuah masalah. Meskipun demikian, tidak masalah jika kemampuan CT dikenalkan sejak kelas satu sekolah dasar karena kemampuan ini akan terus mengalami peningkatan yang kompleks seiring kematangan siswa dalam berfikir.



Kemampuan CT dipengaruhi faktor seperti hubungan antar siswa, motivasi dan strategi belajar (Gong et al., 2020). Ketiga faktor tersebut saling mempengaruhi sebab dalam proses pembelajaran jika hal tersebut ada maka siswa menjadi lebih bertanggungjawab terhadap pembelajaran mereka sendiri. Mereka diberikan kesempatan untuk menumbuhkan pengetahuan dan keterampilan melalui kegiatan individu maupun kelompok. Hubungan teman sebaya perlu dikembangkan secara strategis dalam desain instruksional dan kegiatan pembelajaran. Sedangkan untuk motivasi harus menjadi fokus utama dalam pengajaran di kelas. Motivasi merupakan kunci untuk desain pembelajaran yang efektif.

Studi terdahulu melaporkan bahwa sikap STEM dan gaya berfikir mempengaruhi kemampuan CT (M. Sirakaya et al., 2020). Sikap STEM adalah pemikiran, perasaan, dan perilaku siswa terhadap STEM (*Science Technology Engineering Mathematics*). Ketika siswa memiliki sikap STEM yang positif, kemampuan CT akan meningkat dengan baik. Sedangkan gaya berfikir analitis dapat meningkatkan kemampuan CT. Gaya berfikir ini merupakan prediktor penting dari kemampuan CT. Guru harus mempertimbangkan gaya berfikir ini dengan cara mengatur lingkungan belajar yang sesuai agar kemampuan CT dapat berkembang. Siswa yang memiliki gaya berfikir analitis akan membagi suatu masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil terlebih dahulu untuk dapat fokus pada permasalahan yang sebenarnya. Guru perlu mengembangkan gaya berfikir ini untuk mendukung kemampuan yang diperlukan di abad 21 seperti kreatif, pengambilan keputusan, pemecahan masalah, evaluasi, dan penalaran.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi kemampuan CT adalah sikap terhadap sains dan matematika (D. A. Sirakaya, 2020). Sikap mengacu pada ketertarikan dan motivasi terhadap sains dan matematika. Siswa yang memiliki sikap yang tinggi terhadap dua mapel tersebut dilaporkan studi terdahulu memiliki kemampuan CT yang lebih tinggi daripada yang bersikap



menengah dan rendah. Kemampuan CT banyak digunakan dalam penyelesaian masalah matematika. Para peneliti terdahulu menekankan bahwa indikator kemampuan CT seperti berfikir algoritmik, pemecahan masalah, berfikir kritis, dan abstraksi merupakan bahan kunci yang digunakan dalam pembelajaran matematika (Barr & Stephenson, 2011; Blikstein & Wilensky, 2009). Hal ini bermakna bahwa sebenarnya kemampuan CT terintegrasi dalam matematika dan kedua hal tersebut saling berkaitan. Oleh karena itu, kemampuan ini sebaiknya diintegrasikan dalam kurikulum matematika.

Kemampuan CT juga dapat dipengaruhi oleh media yang digunakan dalam proses pembelajaran. Media belajar seperti *unplugged programming activities* dilaporkan studi terdahulu efektif untuk meningkatkan kemampuan CT siswa kelas 7 SMP (Sun et al., 2021). Media *unplugged programming activities* merupakan salah satu media belajar yang memanfaatkan proses penyelesaian masalah layaknya seperti komputer yang membutuhkan proses pengkodean. Beberapa media yang termasuk dalam *unplugged programming activities* seperti permainan kartu, permainan logika, dan permainan fisik yang memungkinkan siswa untuk memahami dan menyimpulkan konsep ilmu komputer dan prinsip-prinsip pemrograman. Media belajar ini dapat membantu siswa dan guru untuk meningkatkan motivasi belajar sains dengan cara yang menyenangkan dan bermakna. Kemampuan CT dapat terasah melalui media belajar ini karena di dalamnya menuntut adanya pemecahan masalah, pemahaman algoritmik, memprediksi dengan logika, dan konsep *debugging*. Pembelajaran berbasis *unplugged programming activities* dapat mendukung keterampilan siswa dalam *plugged-in programming activities* di masa mendatang dengan menggunakan teknologi komputer yang sesungguhnya.

Kemampuan CT dipengaruhi oleh berbagai macam faktor seperti performa matematika dan pengalaman pemrograman sebelumnya (Sun et al., 2021). Sebagai mata pelajaran yang



penuh dengan penghitungan, matematika berhubungan erat dengan kemampuan CT. Di sisi lain, kognisi dan keterampilan berfikir siswa SMP berada dalam posisi matang secara bertahap sehingga akan ada lebih banyak faktor yang harus dieprtimbangkan dalam proses pengembangan kemampuan berfikir CT. Selanjutnya gender dan metode pengajaran guru juga dilaporkan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keberhasilan pembelajaran yang mengembangkan kemampuan CT. Metode pengajaran oleh guru bergantung pada strategi yang digunakan oleh guru ketika mengajar (Kynigos & Grizioti, 2020). Hal ini berkaitan dengan bagaimana guru dapat menciptakan proses *scaffolding* yang sesuai. Guru membutuhkan pendekatan yang lebih komprehensif sehingga memungkinkan siswa mengekspresikan dan mengembangkan makna praktik dan komputasi dalam kemampuan berfikir CT melalui aktivitas pemograman yang terintegrasi. Pembelajaran yang dirancang memungkinkan siswa untuk mengekspresikan dan mengembangkan praktek dan konsep komputasi melalui kegiatan terprogram dalam konteks yang terintegrasi. Sedangkan penelitian tentang pengaruh gender menunjukkan bahwa siswa laki-laki menunjukkan kemampuan lebih baik daripada siswa perempuan (Atmatzidou & Demetriadis, 2016). Siswa perempuan membutuhkan waktu lebih banyak untuk memahami pembelajaran ketika diberikan pembelajaran dengan level kemampuan CT yang sama.

Keberhasilan implementasi dari pembelajaran yang menstimulasi kemampuan CT tidak hanya berkaitan dengan bagaimana pemikiran komputasi dilakukan. Lebih dari itu, bagaimana cara mengajar yang tepat (pedagogy) yang dilakukan seorang guru serta materi apa yang diajarkan (konten pembelajaran) memiliki pengaruh yang signifikan. Pemahaman dasar, strategi, materi, media, dan peralatan yang mendukung diperlukan guru agar mempermudah siswa memahami cara berfikir CT. Siswa sebaiknya diberikan penjelasan di awal bahwa CT merupakan sebuah kemampuan mental untuk menerapkan

pemikiran yang berasal dari ilmu komputer dalam kehidupan sehari-hari. Bahasa yang mudah adalah membuat kemampuan berfikir siswa menyerupai bagaimana cara komputer bekerja.

C. Rubrik Penilaian Analitik *Computational Thinking*

Rubrik penilaian kemampuan CT dapat menggunakan rubrik yang dapat dilihat pada tabel 3.1 di bawah ini

Tabel 3.1 Rubrik Penilaian Analitik *Computational Thinking*

Indikator <i>Computational Thinking</i>	Skor	Bagaimana Melakukannya
Dekomposisi	3	Memperlihatkan kemampuan mengidentifikasi informasi dari permasalahan yang diberikan dan hal-hal yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan
	2	Memperlihatkan kemampuan mengidentifikasi informasi dari permasalahan yang diberikan tetapi tidak mampu mengidentifikasi hal-hal yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan
	2	Tidak memperlihatkan kemampuan mengidentifikasi informasi dari permasalahan yang diberikan tetapi mampu mengidentifikasi hal-hal yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan
	1	Tidak memperlihatkan kemampuan mengidentifikasi

		informasi dari permasalahan yang diberikan dan hal-hal yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan
Pengenal Pola	3	Memperlihatkan kemampuan mengidentifikasi pola atau karakteristik yang sama dari permasalahan yang diberikan dan dapat membuat koneksi antara bagian-bagian yang berbeda.
	2	Memperlihatkan kemampuan mengidentifikasi pola atau karakteristik yang sama dari permasalahan yang diberikan tetapi tidak dapat membuat koneksi antara bagian-bagian yang berbeda.
	1	Tidak memperlihatkan kemampuan mengidentifikasi pola atau karakteristik yang sama dari permasalahan yang diberikan dan tidak bisa membuat koneksi antara bagian-bagian yang berbeda.
Abstraksi	2	Memperlihatkan kemampuan menarik kesimpulan dari pola yang ditemukan dari permasalahan yang diberikan.
	1	Tidak memperlihatkan kemampuan menarik kesimpulan dari pola yang ditemukan dari permasalahan yang diberikan
Berpikir Algoritma	2	Mampu menyebutkan langkah-langkah logis yang digunakan

		untuk menyusun penyelesaian permasalahan yang diberikan
	1	Tidak mampu menyebutkan langkah-langkah logis yang digunakan untuk menyusun penyelesaian permasalahan yang diberikan
Evaluasi	2	Mampu menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam melakukan perhitungan
	1	Tidak mampu Menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam melakukan perhitungan

Sumber: (Yasin, 2020, p. 8)





BAB IV

PENYUSUNAN INSTRUMEN

A. Penyusunan Instrumen Asesmen

Instrumen yang digunakan untuk menggali informasi tentang kemampuan siswa harus memiliki kualitas yang bagus dan memenuhi kaidah dalam penyusunannya. Selama ini banyak ditemukan jenis tes yang kurang menekankan pada proses berfikir, namun lebih kepada hasil berfikir siswa (Samritin & Suryanto, 2016). Salah satu contohnya adalah penggunaan instrumen tes dalam bentuk pilihan ganda. Jenis instrumen tes ini kurang dapat mengukur apakah jawaban siswa merupakan hasil pemikirannya atau hasil menebak saja. Selain itu, siswa juga tidak terbiasa memberikan deskripsi jawaban atau pendapat dalam memecahkan masalah. Ketika menyusun instrumen penilaian, maka harus memperhatikan prinsip instrumen seperti berikut ini (Kurniasih & Berlin, 2014).

- a. Obyektif. Penyusunan instrumen didasarkan pada kejelasan kriteria dan prosedur. Selain itu, tidak dipengaruhi penilaian yang subyektifitas
- b. Terpadu. Penilaian yang dilakukan merupakan suatu proses yang berkelanjutan dari kegiatan pembelajaran
- c. Ekonomis. Penialian memenuhi kriteria yang efisien dan efektif dalam proses perencanaan, pelaksanaan dan pelaporanya. Hal ini berarti tidak membutuhkan banyak tenaga dan waktu untuk dapat menentukan kompetensi yang telah dicapai siswa.
- d. Terbuka. Pihak-pihak yang berkepentingan dapat mengetahui kriteria, prosedur, dan pengambilan keputusan. Pihak yang berkepentingan seperti siswa dan orangtua. Hal ini dapat diberikan dengan cara memberikan kisi-kisi terlebih dahulu sebelum instrumen diberikan pada siswa.

- e. Sistematis. Penilaian dilakukan secara terencana dan bertahap
- f. Edukatif. Penilaian yang digunakan dapat menumbuhkan motivasi dan mendidik peserta didik dan guru.
- g. Akuntabel. Pertanggungjawaban kebenaran penilaian sesuai dengan apa yang mau diukur dan sesuai dengan apa yang terlihat.

Instrumen terdiri dari instrumen tes dan non tes. Instrumen tes biasanya menghasilkan data hasil pengukuran yang berupa angka. Jenis instrumen ini masuk dalam kategori data kuantitatif. Sedangkan instrumen nontes biasanya tidak menguji siswa namun dengan cara melakukan pengamatan. Instrumen non tes biasanya panduan observasi, angket, dan panduan wawancara. Angket diisi langsung oleh responden penelitian, sedangkan panduan wawancara diisi oleh pewawancara berdasarkan pada jawaban yang diberikan oleh responden. Panduan observasi juga diisi oleh observer berdasarkan hasil pengamatannya.

B. Kualitas Perangkat Asesmen

Kualitas suatu asesmen ditentukan oleh *validity* dan *reliability*.

1. Validitas

Instrumen dikatakan valid apabila dapat dengan tepat dan sesuai mengukur apa yang akan diukur. Kevalidan sebuah instrumen akan menghasilkan data yang valid pula. Kevalidan instrumen ditentukan oleh tiga hal yakni sesuai dengan permasalahan yang akan dipecahkan dan tujuan yang ingin dicapai, memenuhi kriteria penilaian seperti kejelasan kompetensi yang harus dipenuhi, kejelasan petunjuk penggunaan instrumen, kemudahan implementasi instrumen, ketepatan penilaian instrumen, kejelasan umpan balik instrumen dan sebagainya, dan memenuhi kriteria penampilan seperti kejelasan petunjuk penggunaan instrumen, keterbacaan panduan penggunaan, kualitas tampilan instrumen dan sebagainya (Adib, 2015).

Validitas dalam penelitian kuantitatif memiliki tiga jenis yakni validitas isi, konstruk, dan kriteria.

a. Validitas isi (*Content Validity*)

Validitas isi berhubungan dengan apakah butir item yang tersusun dalam sebuah instrumen sudah mencakup semua materi yang akan diukur. Validitas isi merujuk pada kedalaman sebuah tes. Tes ini biasanya berbentuk soal-soal yang ketika dilihat dari isinya memang mengukur sesuai dengan tujuan awal pengukuran. Kedalaman pengukruan didasarkan pada derajat representatif yang ada pada soal. Salah satu cara yang digunakan untuk menentukan validitas adalah dengan mengkaji isi tes itu. Salah satu cara untuk memperoleh validitas isi adalah dengan melihat soal-soal yang ada dalam sebuah tes. Jika keseluruhan soal terlihat sudah dapat mengukur apa yang seharusnya tes itu digunakan, maka dapat dikatakan bahwa validitas isi sudah terpenuhi. Validitas isi tidak dapat dinyatakan dalam bentuk angka. Penetapannya hanya dapat dilakukan dengan pertimbangan (*expert judgement*). Tabel spesifikasi (kisi-kisi) tes atau instrumen yang akan disusun diperlukan guna penetapan validitas isi.

b. Validitas Konstruk (*Construck Validity*)

Validitas konstruk (*construct*) merupakan validitas yang dikaitkan konsep/konstruk teori yang melatar-belakangi penyusunan tes/ instrumen yang digunakan. Cara penetapan validitas konstruk adalah dengan menghubungkan hasil tes dengan ukuran lain. Sebagai contoh, hubungan antara pemahaman aljabar dengan skor tes inteligensi. Bisa juga dengan perbedaan antar kelompok seperti perbandingan hasil belajar siswa pada sekolah akreditasi A dan belum terakreditasi. Melalui bantuan SPSS, item instrumen dapat diukur menggunakan analisis faktor.

c. Validitas Kriteria (*Criterion Validity*)

Validitas kriteria dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran dengan alat lain yang dijadikan kriteria pengukuran atau patokan. Kriteria mengacu pada proses membandingkan dengan alat lain yang diakui merupakan alat ukur yang baik (memenuhi persyaratan akademik dan profesional tertentu). Dua hal utama yang harus dibandingkan adalah responden yang terlibat dalam kedua alat ukur dan skor hasil tes dalam penelitian korelasi. Skor korelasi perlu dibandingkan untuk melihat nilai koefisiensi kedua instrumen. Semakin tinggi nilai korelasi Pearson (r) kedua instrumen, maka dapat dikatakan semakin tinggi validitas instrumen tersebut.

2. Reliabilitas

Reliabilitas instrumen menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran dengan alat tersebut dapat dipercaya sehingga ketika digunakan berulang dapat menghasilkan data yang serupa. Taraf konsistensi skor yang diperoleh oleh pengguna instrumen menunjukkan hasil yang setara meskipun kondisi yang berbeda (Friatma et al., 2017). Tujuan utama pengujian reliabilitas instrumen penelitian adalah untuk mengukur konsistensi alat ukur yang digunakan oleh peneliti kuantitatif. Dalam konteks ini, peneliti ingin mengetahui apakah hasil pengukuran sampel yang sama pada waktu yang berbeda sudah benar. Dengan kata lain, suatu alat penelitian seperti kuesioner dianggap reliabel jika dapat membuahkan hasil yang konsisten dengan setiap pengukuran. Dengan demikian, alat ukur ini (pernyataan item/pertanyaan) memberikan hasil pengukuran yang konsisten dari waktu ke waktu. Terdapat dua macam reliabilitas, yaitu reliabilitas eksternal dan reliabilitas internal.

A. Reliabilitas Eksternal

Ada dua cara untuk menguji reliabilitas eksternal sesuatu instrumen yaitu dengan teknik paralel dan teknik ulang. Teknik paralel dilakukan dengan cara menyusun dua set instrumen yang kemudian sama-sama diujicobakan kepada sekelompok responden. Jadi setiap responden dalam kelompok tersebut mengerjakan dua kali. Hasil dari dua kali tes uji coba tersebut dikorelasikan dengan teknik korelasi product-moment atau korelasi Pearson. Teknik ulang dilakukan dengan cara menyusun satu perangkat instrumen untuk diujicobakan kepada sekelompok responden. Pada kesempatan lainnya, instrumen tersebut diberikan kepada sekelompok yang semula untuk dikerjakan lagi untuk dikorelasikan.

B. Reliabilitas Internal

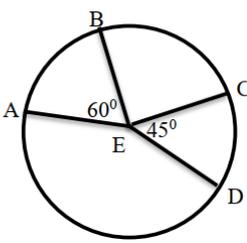
Uji konsistensi internal yang paling tepat adalah Cronbach's Alpha yang juga dikenal sebagai Koefisien Alpha. Beberapa ahli menyatakan bahwa semakin banyak item yang dimiliki skala dalam sebuah instrumen, semakin tinggi reliabilitasnya. Rentangan nilai koefisien alpha berkisar antara 0 (tanpa reliabilitas) sampai dengan 1 (reliabilitas sempurna). Para ahli membuat rujukan nilai koefisien alpha sebagai berikut:

- 0 = Tidak memiliki reliabilitas (*no reliability*)
- >.70 = Reliabilitas yang dapat diterima (*Acceptable reliability*);
- >.80 = Reliabilitas yang baik (*good reliability*); dan
- >.90 = Reliabilitas yang sangat baik (*excellent reliability*)

C. Contoh Asesmen CT untuk Tingkat SMP

No	Soal	Kunci Jawaban	Aspek CT
1	<p>Hari ini Ibu berada di toko pecah belah, ibu hanya akan membeli barang berbentuk lingkaran dengan diameter 15 cm. Barang-barang tersebut akan disusun rapi dalam kotak berbentuk persegi. Kotak pertama memiliki panjang sisi 45 cm yang dapat memuat 9 barang. Apabila kotak kedua dan seterusnya memiliki sisi 30 cm lebih besar, berapa banyak barang yang dibeli Ibu jika terdapat 3 buah kotak?</p>	<p>Diketahui: Diameter lingkaran = 15 cm Panjang sisi kotak pertama = 45 cm Muatan kotak pertama = 9 barang Panjang sisi kotak kedua dan ketiga = 30 cm lebih besar dari kotak sebelumnya Ditanya: Berapa banyak barang yang dibeli ibu jika ada 3 buah kotak? Jawab: - Tentukan panjang sisi kotak kedua dan ketiga Panjang sisi kotak kedua = $30 + 45 = 75$ cm Panjang sisi kotak ketiga = $30 + 75 = 105$ cm Jika kotak pertama dapat memuat 9 barang dengan diameter 15 cm, dan panjang sisi kotak 45 cm berarti 9 barang ini dapat disusun 3 barang di setiap sisi kotak. Sehingga menentukan susunan barang di satu sisi kotak dapat menggunakan <i>panjang sisi kotak ÷ diameter barang</i> Karena kotak berbentuk persegi maka untuk menentukan keseluruhan barang dalam kotak sama dengan luas persegi yaitu $s \times s$ - Tentukan jumlah barang di kotak kedua <i>panjang sisi kotak ÷ diameter barang</i> $= 75 \div 15 = 5 \text{ barang}$ <i>jumlah seluruh barang = 5×5</i> $= 25 \text{ barang}$ - Tentukan jumlah barang di kotak ketiga <i>panjang sisi kotak ÷ diameter barang</i> $= 105 \div 15 = 7 \text{ barang}$ <i>jumlah seluruh barang = 7×7</i> $= 49 \text{ barang}$ - Tentukan jumlah seluruh barang yang di beli ibu Jumlah seluruh barang yang di beli ibu adalah Isi kotak pertama + isi kotak kedua + isi kotak ketiga = $9 + 25 + 49 = 83$ barang.</p>	<p>Dekomposisi</p> <p>Pengenalan</p> <p>Dekomposisi</p> <p>Abstraksi</p> <p>Berpikir Algoritma</p>

2	<p>Ayah membuat sebuah taman dengan beberapa bentuk lingkaran. Lingkaran pertama dibuat dengan diameter 0,5 meter. Setiap jarak 0,5 meter, ayah membuat lingkaran lagi dengan diameter 0,5 meter lebih besar dari yang sebelumnya. Jika ayah dapat membuat 5 buah lingkaran hingga batas tanah, berapa luas tanah yang akan ayah buat taman?</p>	<p>Diketahui: Diameter lingkaran pertama, $dL_1 = 0,5\text{ m}$ Diameter lingkaran kedua dan seterusnya 0,5 m lebih besar dari lingkaran sebelumnya Setiap lingkaran berjarak 0,5 m Terdapat 5 buah lingkaran Ditanya: Berapa luas tanah yang akan dibuat taman? Jawab: Tentukan diameter lingkaran kedua sampai kelima</p> $dL_2 = 0,5 + dL_1$ $= 0,5 + 0,5 = 1\text{ m}$ $dL_3 = 0,5 + dL_2$ $= 0,5 + 1 = 1,5\text{ m}$ $dL_4 = 0,5 + dL_3$ $= 0,5 + 1,5 = 2\text{ m}$ $dL_5 = 0,5 + dL_4$ $= 0,5 + 2 = 2,5\text{ m}$ <p>Tentukan panjang tanah untuk taman Panjang tanah adalah jumlah diameter seluruh lingkaran ditambah jumlah jarak antara lingkaran</p> $p = (0,5 + 1 + 1,5 + 2 + 2,5)$ $+ (4 \times 0,5) = 7,5 + 2$ $= 9,5\text{ m}$ <p>Tentukan lebar tanah untuk taman Lebar tanah adalah panjang diameter lingkaran paling besar</p> $l = dL_5 = 2,5\text{ m}$ <p>Tentukan luas tanah untuk taman Karena tanah membentuk persegi panjang</p>	<p style="text-align: center;">Berpikir Algoritma</p> <p style="text-align: center;">Dekomposisi</p> <p style="text-align: center;">Pengenalan Pola</p> <p style="text-align: center;">Abstraks</p> <p style="text-align: center;">Pengenalan Pola</p>
---	--	--	--

		maka luas tanah untuk taman adalah $L = p \times l = 9,5 \times 2,5 = 23,75 \text{ m}$	
3	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>E adalah titik pusat lingkaran dan luas juring EDC adalah 24 cm². Luas juring EAB adalah</p>	<p>Diketahui:</p> <p>Luas juring EDC adalah 24 cm²</p> <p>$\angle CED = 45^\circ$</p> <p>$\angle AEB = 60^\circ$</p> <p>Ditanya:</p> <p>Luas juring EAB adalah ...</p> <p>Jawab:</p> <p>Luas juring dapat dihitung menggunakan:</p> $L_{\text{juring}} = \frac{\angle \text{pusat}}{360^\circ} \times L_{\text{lingkaran}}$ <p>Tentukan luas lingkaran dengan bantuan luas juring yang diketahui</p> $L_{\text{juring EDC}} = \frac{\angle CED}{360^\circ} \times L_{\text{lingkaran}}$ $24 = \frac{45^\circ}{360^\circ} \times L_{\text{lingkaran}}$ $L_{\text{lingkaran}} = 24 \div \frac{1}{8} = 24 \times 8 = 192 \text{ cm}^2$ <p>Tentukan luas juring EAB</p> $L_{\text{juring EAB}} = \frac{\angle AEB}{360^\circ} \times L_{\text{lingkaran}}$ $L_{\text{juring EAB}} = \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 192 = \frac{1}{6} \times 192 = 32 \text{ cm}^2$	<p style="text-align: center;">Berpikir Algoritma</p> <p style="text-align: center;">Dekomposisi</p> <p style="text-align: center;">Pengenalan Pola</p> <p style="text-align: center;">Abstraksi</p> <p style="text-align: center;">Pengenalan Pola</p>

4	<p>Sebuah satelit terletak pada orbit 800 km di atas permukaan bumi. Satelit tersebut memerlukan waktu 8 jam untuk mengitari orbitnya sekali.</p>  <p>Untuk panjang jari-jari bumi 6.400 km dan dengan asumsi orbit satelit adalah bulat melingkar. Maka tentukanlah kecepatan tempuh satelit tersebut.</p>	<p>Diketahui: Letak satelit pada orbit 800 km di atas permukaan bumi Satelit memerlukan waktu 8 jam untuk mengitari orbitnya sekali Jari-jari bumi = 6.400 km Orbit satelit adalah bulat melingkar Ditanya: Berapa kecepatan tempuh satelit mengitari orbitnya sekali? Jawab: Tentukan jari-jari orbital Panjang jari-jari orbital adalah sama dengan panjang jari-jari bumi yang ditambah dengan ketinggian satelit dari permukaan bumi $r = 6.400 + 800 = 7.200$ km Tentukan jarak tempuh satelit untuk berputar sekali pada orbitnya Jarak tempuh satelit mengitari orbitnya sama dengan keliling orbitnya yang diasumsikan bulat melingkar (lingkaran) $K = 2\pi r$ $= 2 \times 3,14 \times 7.200$ $= 45.216$ km Tentukan kecepatan tempuh satelit nya $kecepatan\ satelit = \frac{jarak}{waktu} = \frac{45.216\ km}{8\ jam}$ $= 5.652\ km/jam$ Sehingga, kecepatan tempuh satelit adalah 5.652 km/jam.</p>	<p style="text-align: center;">Berpikir Algoritma</p> <p style="text-align: center;">Dekomposisi</p> <p style="text-align: center;">Pengenalan Pola</p> <p style="text-align: center;">Abstraksi</p>
---	--	--	--

5	<p>Angga dan adiknya mendapat sepeda baru dari ayah dan ibunya. Roda sepeda Angga memiliki jari-jari 42 cm, roda sepeda adik Angga memiliki panjang jari-jari 35 cm. Angga dan adiknya mengayuh sepeda bersama hingga titik tertentu, roda sepeda Angga berputar sebanyak 200 kali. Berapa banyak putaran roda sepeda yang harus dikayuh adik Angga?</p>	<p>Diketahui:</p> <p>Jari-jari roda sepeda Angga = 42 cm Jari-jari roda sepeda adik Angga = 35 cm Putaran roda sepeda Angga = 200 kali</p> <p>Ditanya:</p> <p>Berapa banyak putaran roda sepeda yang harus di kayuh adik Angga?</p> <p>Jawab:</p> <p>Tentukan jarak yang di tempuh Angga Tentukan keliling roda sepeda Angga $K = 2\pi r$ $= 2 \times \frac{22}{7} \times 42 = 2 \times 22 \times 6 = 264 \text{ cm}$</p> <p>Jarak yang di tempuh Angga $\text{jarak yang ditempuh Angga} =$ $\text{keliling roda sepeda Angga}$ $\times \text{banyak putaran roda sepeda Angga}$ $J_A = 264 \times 200 = 52.800 \text{ cm}$</p> <p>Tentukan banyak putaran roda sepeda yang harus dikayuh adik Angga Tentukan keliling roda sepeda adik Angga $K = 2\pi r$ $= 2 \times \frac{22}{7} \times 35 = 2 \times 22 \times 5 = 220 \text{ cm}$</p> <p>Banyak putaran roda sepeda yang harus di kayuh adik Angga $= \frac{\text{jarak tempuh Angga}}{\text{keliling roda sepeda adik Angga}}$ $= \frac{52.800}{220} = 240 \text{ kali}$</p> <p>Maka banyak putaran roda sepeda yang harus di kayuh adik Angga adalah 240 kali.</p>	<p>Dekomposisi</p> <p>Pengenalan Pola</p> <p>Pengenalan Pola</p> <p>Pengenalan Pola</p> <p>Pengenalan Pola</p> <p>Pengenalan Pola</p> <p>Abstraksi</p> <p>Berpikir Algoritma</p>
---	--	--	--

6 Tabel berikut menunjukkan usia para kontestan untuk dua kelompok di ajang kompetisi menyanyi.

Usia Kontestan Grup A		Usia Kontestan Grup B	
18	17	21	20
15	21	23	13
22	16	15	18
18	28	17	22
24	21	36	25

Tentukan *mean*, median, jangkauan, dan jangkauan interkuartil dari usia setiap grup kontestan. Kemudian bandingkan hasilnya.

Diketahui:

$$\begin{aligned} n_A &= 10 \\ n_B &= 10 \\ \text{Jumlah data A} &= 200 \\ \text{Jumlah data B} &= 210 \end{aligned}$$

Ditanya:

Berapa nilai *mean*, median, jangkauan dan jangkauan interkuartil?

Jawab:

$$\text{mean}_A = \frac{\text{Jumlah data A}}{n_A}$$

$$\text{mean}_A = \frac{200}{10} = 20$$

$$\text{mean}_B = \frac{\text{Jumlah data B}}{n_B}$$

$$\text{mean}_B = \frac{210}{10} = 21$$

Untuk mencari median, urutkan data dari yang terkecil hingga yang terbesar lebih dahulu.

Grup A = 15, 16, 17, 18, 18, 21, 21, 22, 24, 28

Grup B = 13, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 36

$$Me_A = \frac{x_{\frac{10}{2}} + x_{\frac{10}{2}+1}}{2}$$

$$Me_A = \frac{x_5 + x_6}{2} = \frac{18 + 21}{2} = \frac{39}{2} = 19,5$$

$$Me_B = \frac{x_{\frac{10}{2}} + x_{\frac{10}{2}+1}}{2}$$

$$Me_B = \frac{x_5 + x_6}{2} = \frac{20 + 21}{2} = \frac{41}{2} = 20,5$$

$$J_A = x_{maks} - x_{min} = 28 - 15 = 13$$

$$J_B = x_{maks} - x_{min} = 36 - 13 = 23$$

$$JI = Q_3 - Q_1$$

$$Q_3 = x_{\frac{3}{4}(n+1)} = x_{\frac{3}{4}(11)} = x_{8,25}$$

Dekomposisi

Pengenalan Pola
Pengenalan Pola
Pengenalan Pola

Dekomposisi
Pengenalan Pola
Pengenalan Pola

Berpikir Algorima

Abstraksi



	$Q_{3A} = \frac{x_8 + x_9}{2} = \frac{22 + 24}{2} = \frac{46}{2}$ $= 23$ $Q_{3B} = \frac{x_8 + x_9}{2} = \frac{23 + 25}{2} = \frac{48}{2} = 24$ $Q_1 = x_{\frac{1}{4}(n+1)} = x_{\frac{1}{4}(11)} = x_{2,75}$ $Q_{1A} = \frac{x_2 + x_3}{2} = \frac{16 + 17}{2} = \frac{33}{2}$ $= 16,5$ $Q_{1B} = \frac{x_2 + x_3}{2} = \frac{15 + 17}{2} = \frac{32}{2} = 16$	
--	---	--

7

Diagram berikut menunjukkan banyaknya sepatu olahraga yang terjual di Toko Sepatu Mantap Jaya pada bulan Agustus berdasarkan ukuran. Pemilik toko mengatakan bahwa sepatu olahraga yang terjual rata-rata adalah ukuran 42.



- Dapatkan *mean*, median, dan modus dari data di atas. (untuk *mean* bulatkan sampai nilai satuan terdekat)
- Apakah pernyataan pemilik toko tersebut benar? Jika salah, coba kamu betulkan pernyataan pemilik toko tersebut.
- Pada bulan September, pemilik toko ingin menambah stok sepatu olahraga ukuran tertentu yang paling banyak terjual pada bulan sebelumnya, akan tetapi ia belum dapat menentukannya. Dengan menggunakan hasil yang telah kamu dapatkan pada poin a, perhitungan manakah yang dapat membantu pemilik toko dalam menyelesaikan permasalahan tersebut? Apakah *mean*, median, atau modus? Jelaskan jawabanmu.

Diketahui:

Ukuran Sepatu	F	Total
36	2	72
37	4	148
38	3	114
39	6	234
40	5	200
41	12	492
42	15	630
43	10	430
44	8	352
45	3	135
	68	2807

$$n = 68$$

$$\sum x = 2807$$

Ditanya:

- Berapa *mean*, median dan modus dari data diatas
- Apakah pernyataan pemilik toko benar? Jika salah, betulkan pernyataan pemilik toko tersebut.
- Jika pemilik toko ingin menambah stok sepatu dengan ukuran yang paling banyak terjual pada bulan sebelumnya, perhitungan mana yang benar?

Jawab:

- $mean = \frac{2807}{68} = 41,3 = 41$
- Salah, karena rata-rata sepatu olahraga yang terjual adalah sepatu dengan ukuran 41.
- Jika pemilik toko ingin menambah stok sepatu olahraga dengan ukuran yang paling banyak terjual pada bulan sebelumnya, maka perhitungan yang digunakan adalah modus yaitu data yang paling banyak terjual. Maka sepatu yang ditambah stok nya adalah sepatu olahraga dengan ukuran 42.

Dekomposisi

Berpikir Algoritma

Abstraksi

Pengenalan Pola

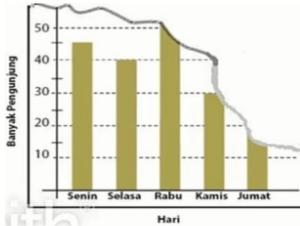
8	<p>Terdapat 8 bilangan dengan rata-rata 18. Enam bilangan di antaranya adalah 16, 17, 19, 20, 21, dan 14. Sisa dua angka bila dijumlahkan sama dengan $2x$. berapakah nilai x?</p>	<p>Diketahui:</p> $n = 8$ $\bar{x} = 18$ $x_1 = 16$ $x_2 = 17$ $x_3 = 19$ $x_4 = 20$ $x_5 = 21$ $x_6 = 14$ $x_7 + x_8 = 2x$ <p>Ditanya:</p> <p>Berapakah nilai x?</p> <p>Jawab:</p> $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8}{n}$ $18 = \frac{16 + 17 + 19 + 20 + 21 + 14 + 2x}{8}$ $18 = \frac{107 + 2x}{8}$ <p>Kalikan kedua ruas dengan 8</p> $144 = 107 + 2x$ $2x = 144 - 107$ $2x = 37$ $x = \frac{37}{2} = 18,5$ <p>Jadi, nilai x adalah 18,5.</p>	<p style="text-align: center;">Berpikir Algoritma</p> <p style="text-align: center;">Dekomposisi</p> <p style="text-align: center;">Penanganan Data</p> <p style="text-align: center;">Abstraksi</p>
---	--	---	--

9	<p>Sepuluh anak membentuk 2 kelompok bermain yang masing-masing terdiri dari 4 anak dan 6 anak. Rata-rata usia kelompok yang beranggotakan 4 anak adalah 6 tahun, sedangkan rata-rata usia kelompok lainnya adalah 6,5 tahun. Jika satu anak dari masing-masing kelompok ditukar satu sama lain, maka rata-rata usia kedua kelompok sama. Selisih usia kedua anak yang ditukar tersebut adalah....</p>	<p>Diketahui: Rata-rata usia kelompok 4 anak = 6 tahun Rata-rata usia kelompok 6 anak = 6,5 tahun Rata-rata kelompok 4 anak = kelompok 6 anak, jika satu anak ditukar satu sama lain</p> <p>Ditanya: Berapa selisih usia kedua anak yang ditukar?</p> <p>Jawab: Misalkan: x = jumlah usia tiga anak lainnya di kelompok 4 anak y = jumlah usia lima anak lainnya di kelompok 6 anak a = usia anak yang ditukar dari kelompok 4 anak b = usia anak yang ditukar dari kelompok 6 anak maka berlaku pada kelompok 4 anak:</p> $\frac{a + x}{4} = 6$ $a + x = 6 \times 4 = 24$ $x = 24 - a$ <p>Pada kelompok 6 anak berlaku pula:</p> $\frac{b + y}{6} = 6,5$ $b + y = 6,5 \times 6 = 39$ $y = 39 - b$ <p>Karena setelah pertukaran anak nilai</p>	<p style="text-align: center;">Berpikir Algoritma</p> <p style="text-align: center;">Dekomposisi</p> <p style="text-align: center;">Pengenalan Pola</p> <p style="text-align: center;">Absfraksi</p> <p style="text-align: center;">Pengenalan Pola</p>
---	--	---	---



	<p>rata-rata kedua kelompok menjadi sama, maka diperoleh:</p> $\frac{b+x}{4} = \frac{a+y}{6}$ $\frac{b + (24 - a)}{4} = \frac{a + (39 - b)}{6}$ <p>Kalikan kedua ruas dengan 12, sehingga:</p> $\frac{b + 24 - a}{4} \times 12 = \frac{a + 39 - b}{6} \times 12$ $3((b - a) + 24) = 2(-(b - a) + 39)$ $3(b - a) + 72 = -2(b - a) + 78$ $3(b - a) + 2(b - a) = 78 - 72$ $5(b - a) = 6$ $b - a = \frac{6}{5} = 1,2$ <p>Jadi, diperoleh selisih usia dua anak yang ditukar adalah 1,2 tahun.</p>	<p>Pengenalan</p> <p>Absraksi</p> <p>Berpikir Algoritma</p>
--	--	---

10 Suatu Taman Wisata mencatat banyak pengunjung selama lima hari dan dibuat dalam diagram batang di bawah ini.



Data di atas ternyata rusak karena sobek, sehingga beberapa informasi tidak lengkap. Jika rata-rata pengunjung selama 5 hari adalah 39 orang dan selisih banyak pengunjung pada hari Rabu dan Jumat adalah 30. Maka jumlah pengunjung pada hari jumat adalah....

Diketahui:

Rata-rata = 39

Selisih pengunjung hari rabu dan hari jumat = 30

Ditanya:

Berapa jumlah pengunjung pada hari jumat?

Jawab:

Misalkan:

x = jumlah pengunjung hari rabu

y = jumlah pengunjung hari jumat

maka :

$$x - y = 30$$

$$x = 30 + y$$

Karena rumus mencari rata-rata adalah

$$\bar{x} = \frac{\text{jumlah data}}{\text{banyak data}}$$

Maka jumlahkan data pengunjung hari senin, selasa, rabu, kamis, dan jumat, sehingga

$$\bar{x} = \frac{45 + 40 + x + 30 + y}{5}$$

$$39 = \frac{45 + 40 + x + 30 + y}{5}$$

$$39 = \frac{115 + x + y}{5}$$

$$39 = \frac{115 + 30 + y + y}{5}$$

$$39 = \frac{145 + 2y}{5}$$

$$39 \times 5 = 145 + 2y$$

$$195 = 145 + 2y$$

$$195 - 145 = 2y$$

$$50 = 2y$$

$$y = \frac{50}{2} = 25$$

Jadi, jumlah pengunjung hari jumat adalah **25 orang**.

Dekomposisi

Berpikir: Algoritma
Pengenalan Pola

Abstraksi

11	<p>Pada suatu ujian yang diikuti 50 orang siswa diperoleh rata-rata ujian 35 dengan median 40 dan simpangan baku 10. Karena rata-rata nilai terlalu rendah, semua nilai dikalikan 2 dikurangi 15. Akibatnya, adalah....</p>	<p>Diketahui: Banyak siswa = 50 orang Rata-rata = 35 Median = 40 Simpangan baku = 10 Semua nilai dikalikan 2 dikurangi 15.</p> <p>Ditanya: Apa akibat dari semua nilai dikalikan 2 dikurangi 15?</p> <p>Jawab: Misalkan: \bar{x}_0 adalah rata-rata nilai mula-mula, sehingga:</p> $\bar{x}_0 = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{50}}{\text{banyak siswa}}$ $35 = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{50}}{50}$ <p>Kemudian misalkan: \bar{x} adalah rata-rata nilai setelah dilakukan perubahan, maka:</p> $\bar{x} = \frac{(2x_1 - 15) + (2x_2 - 15) + \dots + (2x_{50} - 15)}{50}$ $\bar{x} = \frac{2(x_1 + x_2 + \dots + x_{50}) - 50 \times 15}{50}$ $\bar{x} = 2 \left(\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{50}}{50} \right) - \frac{50 \times 15}{50}$ $\bar{x} = 2(35) - 15 = 55$ <p>Misalkan Me adalah median mula-mula, sehingga:</p> $Me = \frac{x_{25} + x_{26}}{2}$ $40 = \frac{x_{25} + x_{26}}{2}$ <p>Jika Me_0 adalah median setelah perubahan, maka:</p> $Me = \frac{(2x_{25} - 15) + (2x_{26} - 15)}{2}$ $Me = 2 \left(\frac{x_{25} + x_{26}}{2} \right) - \frac{2 \times 15}{2}$ $Me = 2(40) - 15 = 65$	<p style="text-align: center;">Berpikir Algoritma</p> <p style="text-align: center;">Dekomposisi</p> <p style="text-align: center;">Pengenalan Pola</p> <p style="text-align: center;">Pengenalan Pola</p> <p style="text-align: center;">Abstraksi</p>
----	---	---	---

Untuk menentukan simpangan baku, buatlah terlebih dahulu tabel penyajian perhitungan simpangan baku mula-mula dengan $\bar{x} = 35$

x_i	$\bar{x} - x_i$	$(\bar{x} - x_i)^2$
x_1	$35 - x_1$	$(35 - x_1)^2$
x_2	$35 - x_2$	$(35 - x_2)^2$
...
x_{50}	$35 - x_{50}$	$(35 - x_{50})^2$

Di sisi lain, kita ketahui bahwa:

$$S_B = \sqrt{\frac{\sum(\bar{x} - x_i)^2}{n}} = 10$$

Setelah terjadi perubahan, kita dapat membuat tabel dengan $\bar{x} = 55$

x_i	$\bar{x} - x_i$	$(\bar{x} - x_i)^2$
$2x_1 - 15$	$70 - 2x_1 = 2(35 - x_1)$	$4(35 - x_1)^2$
$2x_2 - 15$	$70 - 2x_2 = 2(35 - x_2)$	$4(35 - x_2)^2$
...
$2x_{50} - 15$	$70 - 2x_{50} = 2(35 - x_{50})$	$4(35 - x_{50})^2$

Dari hal ini datum pertama nya adalah $2x_1 - 15$ sehingga $\bar{x} - x_i$ untuk kolom kedua adalah

$$55 - (2x_1 - 15) = 70 - 2x_1$$

Dan seterusnya sama hingga baris di bawah. Sehingga didapat simpangan baku yang baru :

$$S'_B = \sqrt{\frac{\sum 4(\bar{x} - x_i)^2}{n}}$$

$$S'_B = 2 \times \sqrt{\frac{\sum(\bar{x} - x_i)^2}{n}}$$

$$S'_B = 2 \times 10 = 20$$

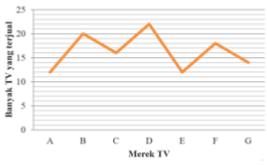
Jadi, simpangan baku yang baru adalah **20**.

Pengenalan Pola

Abstraksi

Berpikir Algoritma



12	<p>Diagram di bawah ini menunjukkan data penjualan beberapa jenis televisi di Toko Elektronik Wawan Jaya Makmur pada bulan Januari.</p>  <p>a. Pada bulan tersebut, TV merk apa yang terjual paling banyak dan paling sedikit?</p> <p>b. Berapa total TV yang terjual pada toko tersebut berdasarkan diagram di atas?</p>	<p>Diketahui:</p> <p>Dari diagram diperoleh banyak TV yang terjual:</p> <p>TV A = 12 TV TV B = 20 TV TV C = 16 TV TV D = 22 TV TV E = 12 TV TV F = 18 TV TV G = 14 TV</p> <p>Ditanya:</p> <p>a. Apa merk TV yang terjual paling banyak dan paling sedikit?</p> <p>b. Berapa total TV yang terjual pada toko tersebut?</p> <p>Jawab:</p> <p>a. Merk TV paling banyak terjual adalah TV D yaitu sebanyak 22 TV. Merk TV paling sedikit terjual adalah TV A dan TV E yaitu masing-masing sebanyak 12 TV.</p> <p>b. Total TV yang terjual adalah jumlah seluruh merk TV yang terjual. $12 + 20 + 16 + 22 + 12 + 18 + 14 = 114 \text{ TV}$ Maka total TV terjual di toko pada bulan Januari adalah 114 TV.</p>	<p style="text-align: center;">Berpikir Algoritma</p> <p style="text-align: center;">} Dekomposisi</p> <p style="text-align: center;">} Pengenalan Pola</p> <p style="text-align: center;">} Abstraks</p>
----	--	---	---

13	<p>Diagram lingkaran di samping menunjukkan <i>file</i> yang terdapat di dalam <i>flashdisk</i> milik Reta yang berkapasitas 4 GB (setara dengan 4.000 MB). <i>Flashdisk</i> tersebut diisi dengan <i>file</i> musik, foto, data buku ajar matematika, dan data lainnya.</p> <p style="text-align: center;">Data Flashdisk</p>  <p>a. Jika Reta ingin menambahkan <i>file</i> data buku ajar baru yang berkapasitas 750 MB, apakah kapasitas <i>flashdisk</i> milik Reta masih mencukupi? Jelaskan.</p> <p>b. Jika Reta tidak ingin menghapus <i>file</i> foto, <i>file</i> data buku ajar, dan <i>file</i> data lainnya di <i>flashdisk</i> nya, berapa persen dari keseluruhan <i>file</i> musik yang harus dihapus agar data buku ajar baru dapat ditambahkan ke dalam <i>flashdisk</i>?</p>	<p>Diketahui:</p> <p>Kapasitas <i>flashdisk</i> = 4 GB = 4000 MB</p> <p>Persen setiap <i>file</i> dalam <i>flashdisk</i>:</p> <p>Musik = 20%</p> <p>Foto = 20%</p> <p>Data buku ajar = 40%</p> <p>Lainnya = 10%</p> <p>Kosong = 10%</p> <p>Ditanya:</p> <p>a. Apakah kapasitas <i>flashdisk</i> Reta masih mencukupi jika ditambahkan <i>file</i> data buku ajar dengan kapasitas 750 MB?</p> <p>b. Berapa persen keseluruhan <i>file</i> musik yang harus dihapus agar data buku ajar baru dapat ditambahkan?</p> <p>Jawab:</p> <p>a. Hitung lebih dulu kapasitas yang kosong untuk mengetahui cukup atau tidaknya</p> $\begin{aligned} \text{kosong} &= 10\% \times 4000\text{MB} \\ &= \frac{10}{100} \times 4000\text{MB} = 400\text{MB} \end{aligned}$ <p>Dari kapasitas yang kosong diperoleh bahwa kapasitas <i>flashdisk</i> Reta tidak mencukupi untuk ditambah dengan kapasitas 750 MB. Kekurangannya adalah $750 - 400 = 350 \text{ MB}$.</p> <p>b. Hitung terlebih dahulu kapasitas dari <i>file</i> musik</p> $\begin{aligned} \text{musik} &= 20\% \times 4000\text{MB} = \frac{20}{100} \times 4000\text{MB} \\ &= 800 \text{ MB.} \end{aligned}$ <p>Untuk mengetahui persen dari keseluruhan <i>file</i> musik yang harus dihapus adalah</p> $\begin{aligned} &\frac{\text{jumlah kapasitas yang dibutuhkan}}{\text{total kapasitas musik}} \\ &\quad \times 100\% \\ &= \frac{350\text{MB}}{800\text{MB}} \times 100\% = 43,75\% \end{aligned}$	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Berpikir Algoritma</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Dekomposisi</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Pengenalan Pola</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Abstraksi</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Pengenalan Pola</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Abstraksi</p>
----	---	--	--

14	<p>Banyak siswa di suatu kelas adalah 30 anak. Banyak siswa perempuan 17 anak. Selisih rata-rata nilai ulangan matematika siswa laki-laki dan perempuan adalah 0,6. Rata-rata nilai ulangan matematika satu kelas adalah 6,76. Jika rata-rata nilai siswa laki-laki lebih tinggi daripada rata-rata nilai siswa perempuan, berapakah rata-rata nilai siswa laki-laki?</p>	<p>Diketahui: Banyak siswa = 30 anak Banyak siswa perempuan = 17 anak Banyak siswa laki-laki = banyak siswa – banyak siswa perempuan = 30 – 17 = 13 anak Selisih rata-rata nilai ulangan mtk anak laki-laki dan perempuan = 0,6 Rata-rata nilai ulangan matematika satu kelas = 6,76 Rata-rata nilai siswa laki-laki lebih tinggi dari perempuan</p> <p>Ditanya: Berapa rata-rata nilai siswa laki-laki?</p> <p>Jawab: Misal: x adalah total nilai perempuan y adalah total nilai laki-laki</p> $\bar{x} = \frac{\text{jumlah semua data}}{\text{banyak data}}$ $6,76 = \frac{x + y}{30}$ $202,8 = x + y$ $x = 202,8 - y$ $\bar{x}_L - \bar{x}_P = 0,6$ $\frac{y}{13} - \frac{x}{17} = 0,6$ <p>Kalikan kedua ruas dengan 221</p> $17y - 13x = 132,6$ $17y - 13(202,8 - y) = 132,6$ $17y - 2636,4 + 13y = 132,6$ $30y = 132,6 + 2636,4 = 2769$ $y = \frac{2769}{30} = 92,3$ <p>Maka untuk rata-rata nilai laki-laki adalah</p> $\bar{x}_L = \frac{92,3}{13} = 7,1$ <p>Jadi, rata-rata nilai ulangan matematika laki-laki adalah 7,1.</p>	<p style="text-align: center;">Berpikir Algoritma</p> <p style="text-align: center;">Dekomposisi</p> <p style="text-align: center;">Pengenalan Pola</p> <p style="text-align: center;">Abstraksi</p> <p style="text-align: center;">Pengenalan Pola</p>
----	---	--	---

15

Data banyak pasien yang berobat ke Poliklinik Bina Sehat selama satu minggu sebagai berikut.



Berapakah rata-rata banyak pasien yang berobat di Poliklinik Bina Sehat dalam waktu satu minggu?

Diketahui:

Banyak pengunjung/pasien:

Senin = 18 orang

Selasa = 20 orang

Rabu = 19 orang

Kamis = 23 orang

Jumat = 21 orang

Sabtu = 17 orang

Minggu = 15 orang

Ditanya:

Berapa rata-rata banyak pasien dalam waktu satu minggu?

Jawab:

$$\bar{x} = \frac{\text{jumlah semua data}}{\text{banyak data}}$$

\bar{x}

$$= \frac{18 + 20 + 19 + 23 + 21 + 17 + 15}{7}$$

$$\bar{x} = \frac{133}{7} = 19 \text{ pasien}$$

Jadi, rata-rata banyak pasien dalam waktu satu minggu adalah 19 orang.

Dekomposisi

Berpikir Algoritma

Pengenalan Pola

Abstraksi

16	<p>Rata-rata nilai siswa kelas 8A adalah 72. Rata-rata nilai 15 siswa kelas 8B adalah 80. Jika nilai kelas 8A dan 8B digabungkan, rata-ratanya menjadi 75. Berapakah banyak siswa kelas 8A? Jelaskan jawaban kalian dengan jelas.</p>	<p>Diketahui: Rata-rata nilai siswa kelas 8A = 72 Rata-rata nilai 15 siswa kelas 8B = 80 Rata-rata 8A + 8B = 75</p> <p>Ditanya: Berapa banyak siswa kelas 8A?</p> <p>Jawab: Misal: x adalah banyak siswa kelas 8A y adalah jumlah nilai seluruh siswa kelas 8A z adalah jumlah nilai seluruh siswa kelas 8B</p> $\bar{x} = \frac{\text{jumlah semua data}}{\text{banyak data}}$ $72 = \frac{y}{x}$ $72x = y$ $\bar{x} = \frac{\text{jumlah semua data}}{\text{banyak data}}$ $80 = \frac{z}{15}$ $z = 80 \times 15 = 1200$ <p>Rata-rata 8A + 8B = 75, maka</p> $\bar{x} = \frac{y + z}{x + 15}$ $75 = \frac{y + z}{x + 15}$ $75 = \frac{72x + 1200}{x + 15}$ $75(x + 15) = 72x + 1200$ $75x + 1125 = 72x + 1200$ $75x - 72x = 1200 - 1125$ $3x = 75$ $x = \frac{75}{3} = 25 \text{ siswa}$ <p>Jadi, banyak siswa kelas 8A adalah 25 siswa.</p>	<p style="text-align: center;">Berpikir Algoritma</p> <p style="text-align: center;">Dekomposisi</p> <p style="text-align: center;">Abstraksi</p> <p style="text-align: center;">Penemuan Pola</p>
----	---	--	--

17	<p>Perhatikan dua data berikut ini.</p> <p>Data X: 4, 5, 5, 6, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 12</p> <p>Data Y: 4, 5, 5, 6, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 16</p> <p>a. Dapatkan mean, median, dan modus untuk tiap-tiap data X dan Y.</p> <p>b. Jelaskan, mengapa mean dari data Y lebih besar daripada mean dari data X.</p> <p>c. Jelaskan, mengapa median dari data X sama dengan median dari data Y.</p>	<p>Diketahui:</p> <p>Data secara terurut: Data X: 4, 5, 5, 6, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 12 Jumlah data X = 108 Data Y: 4, 5, 5, 6, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 16 Jumlah data Y = 112 Banyak data X dan Y adalah sama yaitu 14</p> <p>Ditanya:</p> <p>a. Dapatkan mean, median, dan modus untuk tiap-tiap data X dan Y. b. Jelaskan, mengapa mean dari data Y lebih besar daripada mean dari data X. c. Jelaskan, mengapa median dari data X sama dengan median dari data Y.</p> <p>Jawab:</p> <p>a. $Mean = \frac{\text{jumlah data}}{\text{banyak data}}$ $mean_x = \frac{108}{14} = 7,71$ $mean_y = \frac{112}{14} = 8$ $Median = \frac{x_n + x_{n+1}}{2}$ $Median = \frac{x_{14} + x_{14+1}}{2} = \frac{x_7 + x_8}{2}$ $median_x = \frac{8 + 8}{2} = \frac{16}{2} = 8$ $median_y = \frac{8 + 8}{2} = \frac{16}{2} = 8$ Modus data X = 8 Modus data Y = 8</p> <p>b. Mean data Y lebih besar dari mean data X karena terdapat salah satu data di Y yang lebih besar dari data di X yaitu 16.</p> <p>c. Median data X dan Y sama karena jumlah datanya sama dan hanya nilai tertinggi pada data Y saja yang berbeda dari data X.</p>	<p>Dekomposisi</p> <p>Berpikir Algoritma</p> <p>Pengenalan Pola</p> <p>Abstraksi</p> <p>Pengenalan Pola</p>
----	---	--	---

18

Tabel berikut ini menunjukkan data nilai ujian IPA siswa kelas VIII C.

Nilai	Frekuensi
5	3
6	4
7	10
8	7
9	4
10	2

- a. Ketua kelas VIII C mengatakan bahwa nilai rata-rata ujian IPA kelas VIII C adalah 7, karena banyak siswa yang mendapatkan nilai tersebut. Apakah pernyataan ketua kelas tersebut benar? Jelaskan pendapatmu.
- b. Berapakah median dan modus data tersebut?
- c. Seorang siswa dinyatakan lulus dalam ujian tersebut jika mendapatkan nilai lebih dari atau sama dengan 6. Berapa persen siswa yang tidak lulus di kelas VIII C?

Diketahui:

Jumlah seluruh data = 221

Banyak data = 30

Seorang siswa dinyatakan lulus dalam ujian tersebut jika mendapatkan nilai lebih dari atau sama dengan 6

Ditanya:

- a. Apakah pernyataan ketua kelas benar?
- b. Berapakah median dan modus data tersebut?
- c. Berapa persen siswa yang tidak lulus di kelas VIII C?

Jawab:

- a. Rata-rata nilai ujian IPA siswa kelas VIII C adalah

$$\text{mean} = \frac{\text{jumlah seluruh data}}{\text{banyak data}}$$

$$\text{mean} = \frac{221}{30} = 7,37$$

Sehingga pernyataan ketua kelas tersebut salah, karena modus tidak cocok untuk menyatakan rata-rata suatu data.

b. $\text{Median} = \frac{x_n + x_{n+1}}{2}$

$$\text{median} = \frac{x_{30} + x_{30+1}}{2}$$

$$\text{median} = \frac{x_{15} + x_{16}}{2}$$

$$\text{median} = \frac{7 + 7}{2} = \frac{14}{2} = 7$$

Modus = 7

- c. Banyak siswa yang tidak lulus adalah 3 siswa. Maka persentase siswa yang tidak lulus adalah

$$= \frac{\text{banyak siswa tidak lulus}}{\text{banyak siswa}} \times 100\%$$

$$= \frac{3}{30} \times 100\% = 10\%$$

Dekomposisi

Pengenalan Pola

Abstraksi

Pengenalan Pola

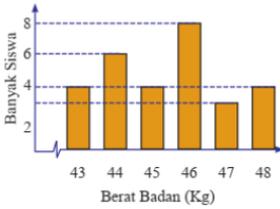
Pengenalan Pola

Berpikir Algoritma

19	<p>Untuk nomor a dan b, tentukan nilai dari jangkauan, kuartil atas, kuartil tengah, kuartil bawah, dan jangkauan interkuartil dari data berikut.</p> <p>a. Tekanan darah seorang pasien di rumah sakit dicatat seperti berikut (dalam mmHg).</p> <p>180 160 175 150 176 130 174 125 178 124 120 180 165 120 166 120 126 180</p> <p>b. Lama pembicaraan melalui telepon yang dilakukan seorang sekretaris (dinyatakan dalam menit) sebagai berikut.</p> <p>8 12 4 10 35 12 6 17 10 18</p> <p>8 25 12 6 15 16 14 22 9 7</p> <p>14 25 11 5 23 12 24 15 16 18</p>	<p>Diketahui: Data tekanan darah secara berurut: 120 120 120 124 125 126 130 150 160 165 166 174 175 176 178 180 180 180 n = 18 data lama pembicaraan telepon secara berurut: 4 5 6 6 7 8 8 9 10 10 11 12 12 12 12 14 14 15 15 16 16 17 18 18 22 23 24 25 25 35 n = 30</p> <p>Ditanya: Berapa jangkauan, kuartil atas, kuartil tengah, kuartil bawah, dan jangkauan interkuartil dari tiap data?</p> <p>Jawab: Misal: Data tekanan darah seorang adalah x Data lama pembicaraan di telepon adalah y. Jangkauan data x = 180 – 120 = 60 Jangkauan data y = 35 – 4 = 31 Kuartil bawah data x: $Q_{1x} = X_{\frac{1}{4}(n+1)} = X_{\frac{1}{4}(19)} = X_{4,75}$$Q_{1x} = \frac{x_4 + x_5}{2}$$Q_{1x} = \frac{124 + 125}{2} = \frac{249}{2} = 124,5$ Kuartil bawah data y: $Q_{1y} = X_{\frac{1}{4}(n+1)} = X_{\frac{1}{4}(31)} = X_{7,75}$$Q_{1y} = \frac{x_7 + x_8}{2}$$Q_{1y} = \frac{8 + 9}{2} = \frac{17}{2} = 8,5$ Kuartil tengah data x: $Q_{2x} = X_{\frac{1}{2}(n+1)} = X_{\frac{1}{2}(19)} = X_{9,5}$$Q_{2x} = \frac{x_9 + x_{10}}{2}$$Q_{2x} = \frac{160 + 165}{2} = \frac{325}{2} = 162,5$</p>	<p style="text-align: center;">Berpikir Algoritma</p> <p style="text-align: center;">Abstraksi</p> <p style="text-align: center;">Pengenalan Pola</p> <p style="text-align: center;">Pengenalan Pola</p> <p style="text-align: center;">Pengenalan Pola</p>
----	--	--	---

		<p>Kuartil tengah data y:</p> $Q_{2y} = X_{\frac{1}{2}(n+1)} = X_{\frac{1}{2}(31)} = X_{15,5}$ $Q_{2y} = \frac{x_{15} + x_{16}}{2}$ $Q_{2y} = \frac{12 + 14}{2} = \frac{26}{2} = 13$ <p>Kuartil atas data x:</p> $Q_{3x} = X_{\frac{3}{4}(n+1)} = X_{\frac{3}{4}(19)} = X_{14,25}$ $Q_{3x} = \frac{x_{14} + x_{15}}{2}$ $Q_{3x} = \frac{176 + 178}{2} = \frac{354}{2} = 177$ <p>Kuartil atas data y:</p> $Q_{3y} = X_{\frac{3}{4}(n+1)} = X_{\frac{3}{4}(31)} = X_{23,25}$ $Q_{3y} = \frac{x_{23} + x_{24}}{2}$ $Q_{3y} = \frac{18 + 18}{2} = \frac{36}{2} = 18$ <p>Jangkauan interkuartil data x:</p> $Jl = Q_3 - Q_1 = 177 - 124,5 = 52,5$ <p>Jangkauan interkuartil data y:</p> $Jl = Q_3 - Q_1 = 18 - 8,5 = 9,5$	<p>Abstraksi</p> <p>Pengenalan Pola</p> <p>Pengenalan Pola</p> <p>Pengenalan Pola</p> <p>Berpikir Algoritma</p>
--	--	--	---

Berikut disajikan berat badan siswa kelas VIII D.



Tentukan median, kuartil atas dan kuartil bawah, serta jangkauan dari data di atas.

Diketahui:

Data berat badan secara berurut:

43 43 43 43 44 44 44 44 44 44 45 45 45
45 46 46 46 46 46 46 46 46 47 47 47 48
48 48 48

$n = 29$

Ditanya:

Berapa median, kuartil atas dan kuartil bawah serta jangkauan dari data tersebut?

Jawab:

$$\text{Median} = X_{\frac{1}{2}(n+1)}$$

$$\text{Median} = X_{\frac{1}{2}(29+1)} = X_{\frac{30}{2}} = X_{15}$$

$$\text{Median} = 46$$

Kuartil atas:

$$Q_3 = X_{\frac{3}{4}(n+1)} = X_{\frac{3}{4}(30)} = X_{22,5}$$

$$Q_3 = \frac{x_{22} + x_{23}}{2}$$

$$Q_3 = \frac{46 + 47}{2} = \frac{93}{2} = 46,5$$

Kuartil bawah:

$$Q_1 = X_{\frac{1}{4}(n+1)} = X_{\frac{1}{4}(30)} = X_{7,5}$$

$$Q_1 = \frac{x_7 + x_8}{2}$$

$$Q_1 = \frac{44 + 44}{2} = \frac{88}{2} = 44$$

Jangkauan data:

$$J = x_{maks} - x_{min} = 48 - 43 = 5$$

Dekomposisi

Pengenalan Pola

Pengenalan Pola

Pengenalan Pola

Berpikir Algoritma
Abstraksi

Daftar Pustaka

- Achmad, G. H., Ratnasari, D., Amin, A., Yuliani, E., & Liandara, N. (2022). Penilaian Autentik pada Kurikulum Merdeka Belajar dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 5685–5699. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3280>
- Adib, H. S. (2015). Teknik Pengembangan Instrumen Penelitian Ilmiah Di Perguruan Tinggi Keagamaan Islam. *Sains Dan Teknoogi*, 139–157.
- Ahonen, A. K., & Kankaanranta, M. (2015). Introducing assessment tools for 21st century skills in Finland. *In Assessment and Teaching of 21st Century Skills.*, 213–225.
- Akhwani, A., & Kurniawan, M. W. (2021). Potret Sikap Toleransi Mahasiswa Keguruan dalam Menyiapkan Generasi Rahmatan Lil Alamin. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 890–899. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/educatif.v3i3.455>
- Al Arifin, A. H. (2012). Implementasi Pendidikan Multikultural Dalam Praksis Pendidikan Di Indonesia. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi Impletmantasi*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.32332/elementary.v3i1.785>
- Amanda, F. F., Sumitro, S. B., Lestari, S. R., & Ibrohim, I. (2022). The Correlation of Critical Thinking and Concept Mastery to Problem-solving Skills: The Role of Complexity Science-Problem Based Learning Model. *Pedagogika*, 146(2), 80–94. <https://doi.org/10.15823/p.2022.146.4>
- Andiani, D., Hajizah, M. N., & Dahlan, J. A. (2020). Analisis Rancangan Assesmen Kompetensi Minimum (AKM) Numerasi Program Merdeka Belajar. *Majamath: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 80–90.
- Angeli, C., & Giannakos, M. (2020). Computational thinking

- education: Issues and challenges. *Computers in Human Behavior*, 105, 106185. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106185>
- Anggraena, Y., Ginanto, D., Nisa, F., Andiarti, A., Herutami, I., ALhapi, L., Iswoyo, S., Hartini, Y., & Mahardika, R., L. (2022). *Pembelajaran dan Asesmen Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Menengah*.
- Ansori, M. (2018). Terminologi dan Aspek-aspek Collaborative Problem Solving Skills. *Jurnal Dirasah*, 7(5), 1–2.
- Ansori, M. (2020a). Pemikiran Komputasi (Computational Thinking) dalam Pemecahan Masalah. *Dirasah : Jurnal Studi Ilmu Dan Manajemen Pendidikan Islam*, 3(1), 111–126. <https://doi.org/10.29062/dirasah.v3i1.83>
- Ansori, M. (2020b). Pemikiran Komputasi (Computational Thinking) dalam Pemecahan Masalah. *Dirasah : Jurnal Studi Ilmu Dan Manajemen Pendidikan Islam*, 3(1), 111–126. <https://doi.org/10.29062/dirasah.v3i1.83>
- Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., & Zamroni. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Program Peningkatan Kompetensi Pembelajaran Berbasis Zonasi*. Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661–670. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2015.10.008>
- Australian Association of Mathematics Teachers Inc. (2017). Position Paper: The Practice of Assessing Mathematics Learning Practices for assessing students' mathematics. *The Australian Association of Mathematics Teachers Inc.*, 1–8.
- Azmi, F., Halimah, S., & Pohan, N. (2017). Pelaksanaan Pembimbingan Belajar Aspek Kognitif, Afektif Dan Psikomotorik Siswa Di Madrasah Ibtidaiyah Swasta Amal

- Shaleh Medan. *Nurbiah Poh*, 1(1), 15–28.
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing-CT-K12-Role-of-CS-Education. *ACM Inroads*, 2(1), 48–54.
- Bebras. (2017). *Tantangan Bebras Indonesia bahan belajar Computational Thinking* (B. L. & Development (ed.)). NBO Bebras Indonesia.
- Beecher, K. (2017). *Computational Thinking: A Beginner's Guide to Problem-Solving and Programming*. BCS Learning & Development.
- Blikstein, P., & Wilensky, U. (2009). An atom is known by the company it keeps: A constructionist learning environment for materials science using agent-based modeling. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 14(2), 81–119. <https://doi.org/10.1007/s10758-009-9148-8>
- Bower, M., Wood, L. N., Lai, J. W. M., Howe, C., & Lister, R. (2017). Improving the computational thinking pedagogical capabilities of school teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 42(3), 53–72. <https://doi.org/10.14221/ajte.2017v42n3.4>
- Cahdriyana, R. A., & Richardo, R. (2020). Berpikir Komputasi Dalam Pembelajaran Matematika. *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 11(1), 50. [https://doi.org/10.21927/literasi.2020.11\(1\).50-56](https://doi.org/10.21927/literasi.2020.11(1).50-56)
- Clarke-Midura, J., Silvis, D., Shumway, J. F., Lee, V. R., & Kozlowski, J. S. (2021). Developing a kindergarten computational thinking assessment using evidence-centered design: the case of algorithmic thinking. *Computer Science Education*, 31(2), 117–140. <https://doi.org/10.1080/08993408.2021.1877988>
- Costa, E. (2017). Computational thinking in mathematics education: A joint approach to encourage problem-solving ability. In *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE* (Vol. 2017, pp. 1–8). <https://doi.org/10.1109/FIE.2017.8190655>

- CSTA. (2011). Operational definition of computational thinking. *Report*, 1.
- Disasmitowati, C. E., & Utami, A. S. (2017). Analysis Of Students ' Mathematical Communication Skill For Algebraic Factorization Using Algebra Block. *Proceedings The 2017 International Conference on Research in Education, 2000*, 72–84.
- Fernández-Santín, M., & Feliu-Torruella, M. (2020). Developing critical thinking in early childhood through the philosophy of Reggio Emilia. *Thinking Skills and Creativity*, 37. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100686>
- Fikri, A., Rahmawati, A., & Hidayati, N. (2020). Persepsi Calon Guru Pai Terhadap Kompetensi 6C Dalam Menghadapi Era 4.0. *At-Ta'dib: Jurnal Ilmiah Prodi Pendidikan Agama Islam*, 89. <https://doi.org/10.47498/tadib.v12i01.331>
- Friatma, A., Syamsurizal, & Helendra. (2017). Analisis Kualitas Soal Ujian Akhir Semester Genap Mata Pelajaran Biologi Kelas XI IPA SMA Negeri Wilayah Selatan Kabupaten Solok Tahun Pelajaran 2015/2016. *Bioeducation Journal*, 1(2), 50–67.
- Gong, D., Yang, H. H., & Cai, J. (2020). Exploring the key influencing factors on college students' computational thinking skills through flipped-classroom instruction. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00196-0>
- Guenaga, M., Eguíluz, A., Garaizar, P., & Gibaja, J. (2021). How do students develop computational thinking? Assessing early programmers in a maze-based online game. *Computer Science Education*, 31(2), 259–289. <https://doi.org/10.1080/08993408.2021.1903248>
- Herman, T. (2015). Asesmen Dalam Pembelajaran Matematika. *MIPA Dan Pembelajarannya*, 35(2), 1–18.
- Hermansyah, F., Sabdaningtyas, L., & Rosidin, U. (2021). Development of Project Assessment Instruments to Measure

- Science Literation Abilities in Integrated Learning at the Four Grade of Elementary School. *Journal of Education and Practice*, 12(3), 83–88. <https://doi.org/10.7176/jep/12-3-12>
- Hermawan, H. (2020). Modul Pelatihan Computational Thinking Ilmu Pengetahuan Alam. In *Modul Pelatihan*.
- Hernawan, A. H., Permasih, & Dewi, L. (2008). Panduan Pengembangan Bahan Ajar. *Depdiknas Jakarta*, 1–13.
- Hoffman, M. F., & Cowan, R. L. (2008). The meaning of work/Life: A corporate ideology of work/life balance. *Communication Quarterly*, 56(3), 227–246. <https://doi.org/10.1080/01463370802251053>
- Hong, Y.-C., Chen, Y., & Yang, Y.-F. (2021). Examining Trajectories of Elementary Students’ Computational Thinking Development Through Collaborative Problem-Solving Process in a STEM-Integrated Robotics Program. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 14(1), 27–42. <https://doi.org/10.18785/jetde.1401.02>
- Hsu, T. (2019). Computational Thinking Education. In *Computational Thinking Education*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-6528-7>
- Hudojo, H. (2003). *Pengembangan kurikulum dan pembelajaran matematika*. UM Press.
- Ichsan, A. F. R. A., Adawiyah, R., & Wilujeng, I. (2020). Analysis of the ability of students’ communication skills and self-efficacy on science instruction. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012088>
- Irianto, D. P. (2002). *Dasar Kepelatihan*. FIK UNY.
- Irons, J., & Hartnett, M. (2020). Computational Thinking in Junior Classrooms in New Zealand. *Journal of Open, Flexible and Distance Learning*, 24(2), 28–42.
- Juita, D., & Yusmaridi, M. (2021). The Concept of “Merdeka Belajar” in the Perspective of Humanistic Learning Theory. *Spektrum: Pendidikan Luar Sekolah*, 9(1), 20–30.

- <https://doi.org/10.24036/spektrumpls.v9i1.111912>
- Kale, U., Akcaoglu, M., Cullen, T., Goh, D., Devine, L., Calvert, N., & Grise, K. (2018). Computational What? Relating Computational Thinking to Teaching. *TechTrends*, 62(6), 574–584. <https://doi.org/10.1007/s11528-018-0290-9>
- Kalelioğlu, F. (2018). Characteristics of studies conducted on computational thinking: A content analysis. *Computational Thinking in the STEM Disciplines: Foundations and Research Highlights*, 11–29. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93566-9_2
- Kanoknitanunt, P., Nilsook, P., & Wannapiroon, P. (2021). Imagineering Learning With Logical Problem Solving. *Journal of Education and Learning*, 10(3), 112. <https://doi.org/10.5539/jel.v10n3p112>
- Katai, Z., Osztian, E., & Lorincz, B. (2021). Investigating the Computational Thinking Ability of Young School Students Across Grade Levels in Two Different Types of Romanian Educational Institutions. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 10(2), 214–233. <https://doi.org/10.7821/naer.2021.7.640>
- Kemdikbud. (2022). *Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka*. [https://doi.org/10.1290/1543-706x\(2006\)42\[39-ab:p\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1290/1543-706x(2006)42[39-ab:p]2.0.co;2)
- Kemendikbud. (2020). AKM dan Implikasinya pada Pembelajaran. *Pusmenjar Balitbang Kemendikbud*, 1–37.
- Kim, S. (2020). A Quasi-Experimental Analysis of the Adult Learning Effect on Problem-Solving Skills. *Adult Education Quarterly*, 70(1), 6–25. <https://doi.org/10.1177/0741713619861073>
- Kurniasih, I., & Berlin, S. (2014). *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep Dan Penerapan*. Kata Pena.
- Kynigos, C., & Grizioti, M. (2020). Modifying games with ChoiCo: Integrated affordances and engineered bugs for

- computational thinking. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2252–2267.
<https://doi.org/10.1111/bjet.12898>
- Lauster, P. (2008). *Tes Kepribadian*. Bumi Aksara.
- Lee, T. Y., Mauriello, M. L., Ahn, J., & Bederson, B. B. (2014). CTArcade: Computational thinking with games in school age children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 2(1), 26–33.
<https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2014.06.003>
- Li, Y., Xu, S., & Liu, J. (2021). Development and Validation of Computational Thinking Assessment of Chinese Elementary School Students. *Journal of Pacific Rim Psychology*, 15.
<https://doi.org/10.1177/18344909211010240>
- M. Gunawan Supiarmo, Turmudi, & Elly Susanti. (2021). Proses Berpikir Komputasional Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Konten Change and Relationship Berdasarkan Self-Regulated Learning. *Numeracy*, 8(1), 58–72.
<https://doi.org/10.46244/numeracy.v8i1.1378>
- Marhaeni, A.A.I.N, D. (2017). *Asesmen Autentik dalam Pembelajaran Bahasa Inggris*. PT Raja Grafindo Persada.
- Marina. (2016). Penilaian Autentik Bentuk Proyek Dalam Pembelajaran Matematika. *Pena Almuslim*, 6(1), 33–42.
- Mayer, R. (2002). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Moore, T. J., Brophy, S. P., Tank, K. M., Lopez, R. D., Johnston, A. C., Hynes, M. M., & Gajdzik, E. (2020). Multiple Representations in Computational Thinking Tasks: A Clinical Study of Second-Grade Students. *Journal of Science Education and Technology*, 29(1), 19–34.
<https://doi.org/10.1007/s10956-020-09812-0>
- Mukhoiyaroh, M. (2019). Prediktor Non-Kognitif Kegigihan Tugas Mahasiswa. *Journal An-Nafs: Kajian Penelitian Psikologi*, 4(1), 70–87.
<https://doi.org/10.33367/psi.v4i1.687>

- National Research Council, N. R. C. (2010). *Report of a Workshop on The Pedagogical Aspect of Computational Thinking*. The National Academies Press.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Newton, P. E. (2007). Clarifying the purposes of educational assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 14(2), 149–170. <https://doi.org/10.1080/09695940701478321>
- Nilsson, P., & Gro, J. (2015). Skills for the 21 st Century: What Should Students Learn. *Center for Curriculum Redesign*, July 2017.
- OCDE. (2018). The Future of Education and Skills: Education 2030. *OECD Education Working Papers*, 23.
- Oktariani, M., Barlian, I., & Fatimah, S. (2017). Analisis Tingkat Kepercayaan Diri Peserta Didik Program Lintas Minat Pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA Negeri 14 Palembang. *Jurnal Profit*, 1(1), 92–106.
- Priyanti, N., & Warmansyah, J. (2021). Improving Critical Thinking Skills of Early Childhood through Inquiry Learning. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 2241–2249. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i2.1168>
- Rahayu, T., & Osman, K. (2019). Knowledge Level and Self-Confidence on The Computational Thinking Skills Among Science Teacher Candidates. In *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* (Vol. 8, Issue 1, pp. 117–126). core.ac.uk. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v8i1.4450>
- Rahman, S. A., Kemampuan, P., & Masalah, P. (2013). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah, Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis, Dan Adversity Quotient Siswa Smp Dengan Pendekatan Open-Ended. *Tesis*.
- Román-González, M., Pérez-González, J. C., & Jiménez-

- Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678–691. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047>
- Rosali, D. F., & Suryadi, D. (2021). An Analysis of Students' Computational Thinking Skills on The Number Patterns Lesson during The Covid-19 Pandemic. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 11(2), 217–232. <https://doi.org/10.30998/formatif.v11i2.9905>
- Sa'dijah, C. (2009). Asesmen Kinerja dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 4(2), 92–95.
- Samritin, S., & Suryanto, S. (2016). Developing an assessment instrument of junior high school students' higher order thinking skills in mathematics. *Research and Evaluation in Education*, 2(1), 92. <https://doi.org/10.21831/reid.v2i1.8268>
- Sanjaya, D. B., Suartama, I. K., Suastika, I. N., & Sukadi. (2022). The effect of the conflict resolution learning model and portfolio assessment on the students learning outcomes of civic education. *International Journal of Instruction*, 15(1), 473–488. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15127a>
- Sesanti, N. ., & Ferdiani, R. . (2017). Assesment Pembelajaran Matematika. In *Syria Studies* (Vol. 7, Issue 1). Yayasan Edeweis.
- Setianingrum, M. A., & Novitasari, D. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (Tapps) Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa. *Fibonacci Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 1(2), 59–70.
- Simarmata, N. N., Wardani, N. S., & Prasetyo, T. (2019). Jurnal basicedu. *Jurnal Basicedu Research & Learning in Elementary Education*, 3(1), 194–199.
- Singh, C. K. S., & Samad, A. A. (2013). Portfolio as an assessment tool and its implementation in malaysian ESL

- classrooms: A study in two secondary schools. *Pertanika Journal of Social Science and Humanities*, 21(4), 1255–1273.
- Sirakaya, D. A. (2020). Investigating computational thinking skills based on different variables and determining the predictor variables. *Participatory Educational Research*, 7(2), 102–114. <https://doi.org/10.17275/per.20.22.7.2>
- Sirakaya, M., Alsancak Sirakaya, D., & Korkmaz, Ö. (2020). The Impact of STEM Attitude and Thinking Style on Computational Thinking Determined via Structural Equation Modeling. *Journal of Science Education and Technology*, 29(4), 561–572. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09836-6>
- Subagis, J., & Setiawan, A. (2022). Jurnal Penelitian Pendidikan Pengembangan Instrumen Penilaian Psikomotor Pada Penggunaan Lego dalam Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 39(1), 11–23.
- Sukadiyanto, S. (2011). *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. Lubuk Agung.
- Sun, L., Hu, L., & Zhou, D. (2021). Improving 7th-graders' computational thinking skills through unplugged programming activities: A study on the influence of multiple factors. *Thinking Skills and Creativity*, 42(July), 100926. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100926>
- Susilowati, D., Apriani, A., Agustin, K., & Dasriani, N. G. A. (2021). Peningkatan Kemampuan Pedagogik Guru melalui Program Pelatihan dan Pendampingan Bekelanjutan dalam Pembelajaran Computational Thinking pada Mata Pelajaran Matematika. *ADMA: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 1(2), 125–134. <https://doi.org/10.30812/adma.v1i2.1015>
- Suurtamm, C., Thomson, D. ., Kim, R. ., Morano, L. ., Sayac, N., Schukajlow, S., Silver, E., Ufer, S., & Vos, P. (2016). Assessment in mathematics education. In *ICME 13*. <https://doi.org/10.4324/9780429021015-19>

- Varela, C., Rebollar, C., García, O., Bravo, E., & Bilbao, J. (2019). Skills in computational thinking of engineering students of the first school year. *Heliyon*, 5(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02820>
- Vhalery, R., Setyastanto, A. M., & Leksono, A. W. (2022). Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka: Sebuah Kajian Literatur. *Research and Development Journal of Education*, 8(1), 185. <https://doi.org/10.30998/rdje.v8i1.11718>
- Wang, P. S. (2015). *From Computing to Computational Thinking*. Taylor & Francis Group, LLC.
- Wang, X. C., Choi, Y., Benson, K., Eggleston, C., & Weber, D. (2021). Teacher's Role in Fostering Preschoolers' Computational Thinking: An Exploratory Case Study. *Early Education and Development*, 32(1), 26–48. <https://doi.org/10.1080/10409289.2020.1759012>
- Widiana, I. W., Tegeh, I. M., & Artanayasa, I. W. (2021). The project-based assessment learning model that impacts learning achievement and nationalism attitudes. *Cakrawala Pendidikan*, 40(2), 389–401. <https://doi.org/10.21831/cp.v40i2.38427>
- Widodo, B. (2021). Implementasi Education 4.0 dan Merdeka Belajar dalam Matematika di Perguruan Tinggi. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 910–916.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Wing, J. M. (2011). Computational thinking. *IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing: Keynotes and Panels*, January, 3–3. <https://doi.org/10.1109/vlhcc.2011.6070404>
- Wu, L., Looi, C. K., Liu, L., & How, M. L. (2018). Understanding and developing in-service teachers' perceptions towards

- teaching in computational thinking: Two studies. In *ICCE 2018 - 26th International Conference on Computers in Education, Main Conference Proceedings* (pp. 735–742). https://api.elsevier.com/content/abstract/scopus_id/85060019897
- Xie, F., Zhang, L., Chen, X., & Xin, Z. (2020). Is Spatial Ability Related to Mathematical Ability: a Meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 113–155. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09496-y>
- Yasin, M. (2020). Pembelajaran Matematika Untuk Menghadapi Tantangan Abad 21. *ResearchGate, March*, 1–35.
- Yasin, M. (2020). Asesmen Penulisan Jurnal untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi (Journal Writing Assessment to Improve Computational Thinking Ability). *ResearchGate, April*, 0–21. https://www.researchgate.net/publication/340978110_Asesmen_Penulisan_Jurnal_untuk_Meningkatkan_Kemampuan_Berpikir_Komputasi_Journal_Writing_Assessment_to_Improve_Computational_Thinking_Ability
- Yuntawati, Y., Sanapiah, S., & Aziz, L. A. (2021). Analisis Kemampuan Computational Thinking Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Media Pendidikan Matematika*, 9(1), 34. <https://doi.org/10.33394/mpm.v9i1.3898>
- Zahwa, N., Hilda, N. R., Astuti, T. K., Weryani, W., Prasetyawati, Y., Zulkardi, Z., Nuraeni, Z., & Sukmaningthias, N. (2022). Studi Literatur: Implementasi Merdeka Belajar Dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran Matematika Selama Pandemi. *Biormatika : Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 8(1), 110–119. <https://doi.org/10.35569/biormatika.v8i1.1186>
- Zha, S., Jin, Y., Moore, P., & Gaston, J. (2020). Hopscotch into Coding: Introducing Pre-Service Teachers Computational Thinking. *TechTrends*, 64(1), 17–28. <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00423-0>



<https://www.indonesiana.id/read/151967/computational-thinking-dalam-kurikulum-prototipe-2022-2024-bagian-1>
<https://www.cnbcindonesia.com/tech/20200218151009-37-138726/nadiem-usung-computational-thinking-jadi-kurikulum-apa-itu>
<https://diy.kemenag.go.id/9545-menag-dorong-injeksi-computational-thinking-pada-madrasah.html>

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Astuti, Lahir pada tanggal 05 Mei 1986 di Bangkinang. Berasal dari keluarga berkultur kebudayaan Melayu Kampar. Anak kedelapan dari sepuluh bersaudara. Orang tua bernama Muhammad Yunus dan Kartini. Penulis menempuh jenjang pendidikan formal di SDN 012 Inpres Bangkinang, Bangkinang dan lulus pada tahun 1998. Selanjutnya meneruskan pendidikan di SMP Negeri 4 Bangkinang, tamat tahun 2001, dan di SMA Negeri 1 Bangkinang, dan lulus tahun 2004. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan di Prodi Pendidikan Matematika UIN Sultan Syarif Kasim Riau, dan tamat pada tahun 2008. Penulis Kembali menempuh pendidikan di jenjang magister dan lulus meraih gelas Magister Pendidikan (M.Pd.) pada tahun 2013. Pada saat ini penulis berkarir di Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai yang berlokasi di Provinsi Riau.

ISBN 978-623-09-5443-6 (PDF)



9 786230 954436

ISBN 978-623-09-5444-3



9 786230 954443



Scan untuk
Informasi Buku



Winaya Ilmu

Penerbit

Winaya Ilmu

Anggota IKAPI



winayailmu@gmail.com



www.winayailmu.id