

COMPUTATIONAL THINKING (CT) **DALAM KURIKULUM NASIONAL**

PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH

Dr. Yogi Anggraena, M.Si

Koordinator Pengembangan Kurikulum di Pusat
Kurikulum dan Perbukuan (Puskurbuk)
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Pengertian



Computational Thinking (CT) adalah proses berpikir (atau keterampilan berpikir manusia) yang menggunakan pendekatan analitik dan algoritmik untuk merumuskan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah



Computational Thinking (CT) adalah istilah yang digunakan saat ini untuk merujuk pada ide-ide kunci dan konsep bidang disiplin Informatika dan Komputer Sains

Pengertian

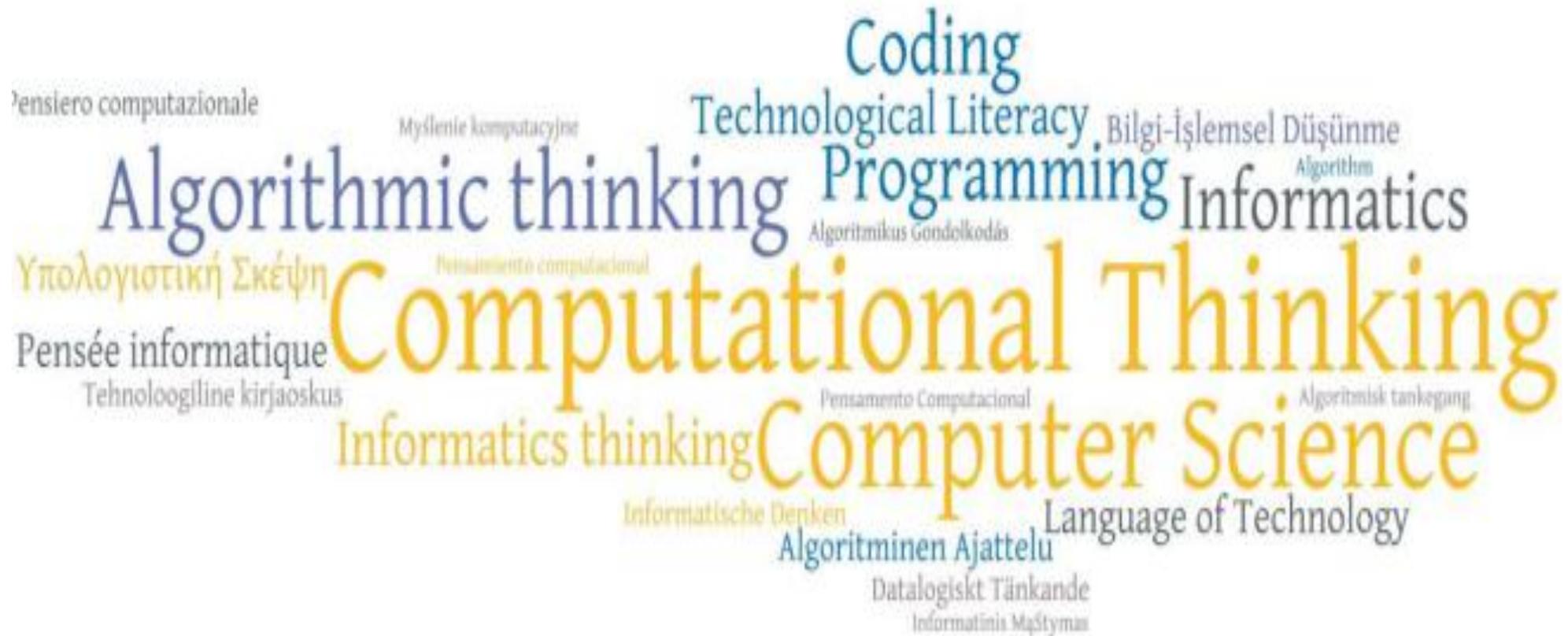


Computational Thinking (CT) melibatkan penyelesaian masalah, merancang sistem, dan memahami perilaku manusia, dengan menggambar konsep-konsep dasar untuk ilmu Komputer. Pemikiran komputasi mencakup serangkaian alat mental yang mencerminkan luasnya bidang ilmu komputer.



Computational Thinking (CT) mewakili sikap dan keterampilan yang dapat diterapkan secara universal yang setiap orang, tidak hanya ilmuwan komputer, akan bersemangat untuk belajar dan menggunakan

Istilah *Computational Thinking* dalam Berbagai Bahasa

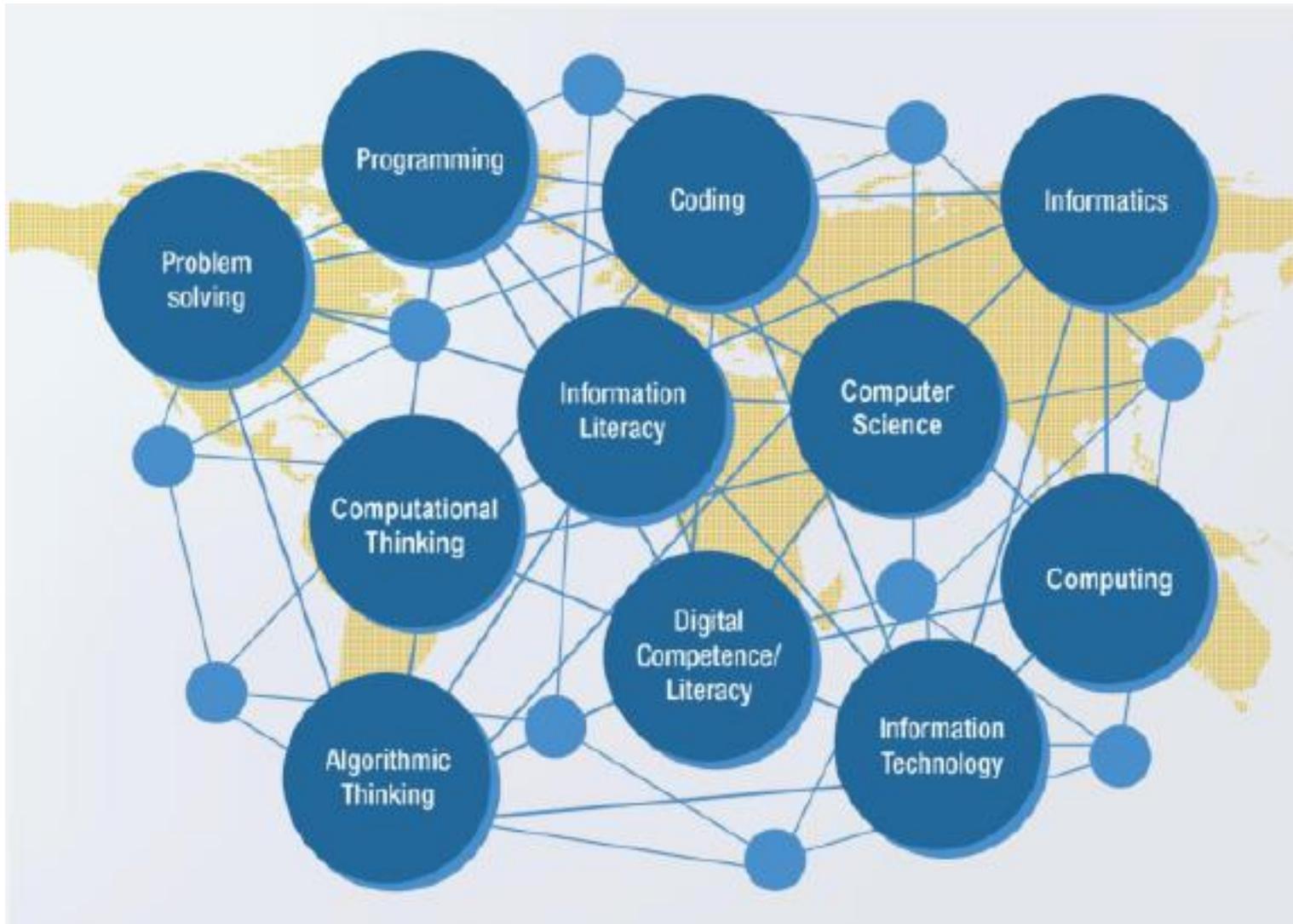


Karakteristik CT

Computational Thinking (CT) adalah proses penyelesaian masalah yang mencakup (tetapi tidak terbatas pada) karakteristik berikut:

- ❑ Merumuskan masalah dengan cara yang memungkinkan kita untuk menggunakan komputer dan alat-alat lain untuk membantu menyelesaikannya;
- ❑ Mengelola dan menganalisis data secara logis;
- ❑ Mewakili data melalui abstraksi seperti model dan simulasi;
- ❑ Mengotomatisasi solusi melalui pemikiran algoritmik (serangkaian langkah yang dipesan);
- ❑ Mengidentifikasi, menganalisis, dan mengimplementasikan solusi yang mungkin dengan tujuan mencapai kombinasi langkah dan sumber daya yang paling efisien dan efektif;
- ❑ Menggeneralisasi dan mentransfer proses penyelesaian masalah ke berbagai masalah

Keterkaitan CT dengan Istilah lain



Hubungan CT dengan Kompetensi Digital

- Gretter dan Yadav (2016) menyajikan dua pendekatan keterampilan abad ke-21 yang menggabungkan *Computational Thinking* (CT) dengan konsep Media & Information Literacy (MIL) UNESCO dalam mendukung keterampilan dan kewarganegaraan abad ke-21 siswa.
- *Computational Thinking* (CT) dan Media & Information Literacy (MIL) dapat membekali siswa dengan keterampilan pelengkap untuk menjadi aktif serta peserta yang reflektif dalam budaya digital
- Hubungan komplementer antara *Computational Thinking* (CT) dan Media & Information Literacy (MIL) dapat memberikan para guru keterampilan komprehensif untuk memungkinkan siswa menavigasi secara kritis dan secara kreatif menghasilkan konten digital

Hubungan CT dengan Coding dan Pemrograman

- Pemrograman mengacu pada aktivitas yang lebih luas dalam menganalisis masalah, merancang solusi, dan mengimplementasikannya.
- Pengkodean adalah tahap penerapan solusi dalam bahasa pemrograman tertentu.
- *Computational Thinking* (CT) dan pemrograman tidak saling tumpang tindih: "berpikir sebagai ilmuwan komputer berarti lebih dari mampu memprogram computer"
- Pengkodean dan pemrograman adalah bagian penting dari *Computational Thinking* (CT)
- *Computational Thinking* (CT) memerlukan elemen inti lainnya seperti analisis masalah dan penguraian masalah

Alasan Memasukan *Computational Thinking* (CT) dalam Pendidikan

1

Mengembangkan keterampilan *Computational Thinking* (CT) pada anak-anak dan remaja untuk memungkinkan mereka berpikir dengan cara yang berbeda, mengekspresikan diri mereka melalui berbagai media, menyelesaikan masalah dunia nyata, dan menganalisis masalah sehari-hari dari perspektif yang berbeda;

2

Mendorong *Computational Thinking* (CT) untuk mendorong pertumbuhan ekonomi, mengisi lowongan pekerjaan di TIK, dan mempersiapkan pekerjaan di masa depan.

Computational Thinking dalam Kurikulum di Beberapa Negara

Country	Within a subject	Across all subjects	Depends on regional or school curricula
Austria	Informatics (upper secondary level)		
Denmark	Information/technology (in grades 10-12)	(in grades 0-9)	X
Finland	Mathematics (grades 1-9) Crafts (grades 7-9)	Transversal competences (e.g. ICT competences)	X
France	Mathematics (Cycle 2-3, primary level) Math and Technology (Cycle 4- lower secondary)		
Hungary	Information technology (grades 1-4; and grades 9-12)		X
Italy	Informatics/ technology IT Curriculum - Applied Science	X	X
Israel	Computer Science		X
Lithuania	Informatics and Information Technology (IT) (grades 5 -12)		
Malta	ICT subject	Part of Digital Literacy (primary level)	X
Poland	Informatics (grades 0-12)	X	
Portugal	- ICT subject (grades 7-8) - Informatics (grades 10-12)		
Switzerland	X	X (primary and lower secondary level German speaking schools)	
Turkey	ICT and Informatics (grade 5-6)		

Contoh-contoh Integrasi CT dalam Pendidikan

Selandia Baru

- Teknologi digital dimasukkan sebagai bagian dari area Teknologi yang ada dalam kurikulum nasional
- Enam tema yang diajarkan: algoritma; representasi data; aplikasi digital; perangkat dan infrastruktur digital; manusia dan komputer; pemrograman.

Australia

- Teknologi Digital menjadi kurikulum wajib (dalam K-10), di mana tindakan dan interaksi manusia dan komputer sama pentingnya dengan pengetahuan dan keterampilan khusus yang diperlukan untuk berpikir secara komputasi
- Desain dan Teknologi, melengkapi instruksi pada topik tersebut.
- Kedua mata pelajaran memberikan kesempatan bagi siswa untuk menciptakan solusi, mengembangkan berbagai keterampilan berpikir (termasuk pemikiran sistem, pemikiran desain dan CT), belajar bagaimana mengelola proyek, dan mempertimbangkan bagaimana solusi yang dibuat sekarang akan digunakan di masa depan
- Kurikulum berpusat pada pemecahan masalah dan algoritma

Korea Selatan

- Difokuskan pada pengembangan CT, keterampilan pengkodean, dan ekspresi kreatif melalui perangkat lunak
- Pelatihan guru sangat penting untuk keberhasilan

Singapura

- Fokus pada pemrograman, algoritma, manajemen data, dan arsitektur komputer

Jepang

- Pemrograman komputer sebagai mata pelajaran wajib di sekolah dasar pada tahun 2020, diikuti oleh sekolah menengah pada tahun 2021 dan sekolah menengah pada tahun 2022.
- Pemrograman didefinisikan sebagai menciptakan program perangkat lunak yang bekerja dengan cara yang dimaksudkan oleh programmer
- Kurikulum berpusat pada pemecahan masalah dan algoritma

Finlandia

- Di Finlandia, pengajaran formal pemrograman dan pemikiran algoritmik adalah bagian dari matematika (kelas 1-9) dan kerajinan tangan (kelas 7-9). Di kelas 1 dan 2, siswa belajar tentang prinsip memberi perintah langkah demi langkah. Selanjutnya, di kelas 3, mereka mulai menggunakan alat pemrograman visual. Pada tahun-tahun terakhir pendidikan dasar (kelas 7-9), mereka berangsur-angsur berkembang dari tugas-tugas sederhana menjadi lebih kompleks, mempelajari apa itu algoritma dan membandingkan kegunaan berbagai algoritma. Namun, pemrograman diterapkan pada semua mata pelajaran sebagai sarana dan aktivitas praktis. Ini juga mendukung beberapa dari tujuh kompetensi transversal dalam kurikulum inti nasional, terutama: Berpikir dan belajar untuk belajar (kompetensi transversal 1); Kompetensi budaya, interaksi dan ekspresi (kompetensi transversal 2); Multi-literasi (kompetensi transversal 4); Kompetensi TIK (kompetensi transversal 5); dan Kompetensi untuk dunia kerja, kewirausahaan (kompetensi transversal 6)

Computational Thinking (CT)
dalam Kurikulum Informatika
di Indonesia

Kurikulum Informatika di Indonesia

- Informatika adalah disiplin ilmu tentang prinsip-prinsip dan praktek yang melandasi pengertian dan pemodelan dari “komputasi”, dan aplikasinya dalam pengembangan sistem komputer.
- Landasan Berpikir untuk belajar informatika dinamakan “*Computational Thinking*”, yaitu suatu kerangka dan proses berpikir yang mencakup perangkat keras dan perangkat lunak, dan menalar (*reasoning*) mengenai sistem dan persoalan.
- Moda berpikir (*thinking mode*) ini didukung dan juga dilengkapi dengan pengetahuan teoritis dan praktis, serta himpunan teknik untuk menganalisis, memodelkan dan memecahkan persoalan. Peserta didik yang belajar informatika akan mendalami bagaimana suatu “sistem komputational” berfungsi, baik yang mengandung komputer atau tidak.

-
- Kurikulum informatika untuk Indonesia diharapkan menjawab tantangan masa kini Indonesia dalam menggalakkan industri digital khususnya wirausaha dalam bentuk “*start up*”. Saat ini, pemerintah/kominfo sedang gencar untuk mengadakan gerakan nasional “coding” (<https://inet.detik.com/cyberlife/d-3274867/rencana-gila-menkominfo-bikin-homeschooling-coding>). *Coding* adalah salah satu kegiatan dari implementasi algoritma yang dibangun melalui informatika dan *Computational Thinking*. *Coding* adalah keterampilan menulis kode program, sebagai implementasi dari *problem solving* dengan menggunakan komputer. Keterampilan *Coding* tanpa didasari kemampuan *computational thinking* dan *problem solving*, akan menjadi kegiatan berorientasi keterampilan saja. Diharapkan, bahwa tidak akan timbul salah persepsi di masyarakat seperti halnya salah persepsi tentang TIK dan Informatika yang selama ini terjadi. *Coding* adalah salah satu menjadi bagian kecil dari Informatika.

Landasan

- Salah satu kemampuan yang dibutuhkan oleh manusia abad ke-21 adalah kemampuan memecahkan persoalan-persoalan yang semakin besar dan kompleks.
- *Computational Thinking* (CT) adalah suatu metoda penyelesaian persoalan secara efisien dan optimal
- *Computational Thinking* (CT) perlu diajarkan ke peserta didik sejak dini karena sebelum mampu menyelesaikan persoalan yang besar dan kompleks, seseorang perlu berlatih mulai dari persoalan kecil sederhana, kemudian secara bertahap berkembang kemampuannya untuk menyelesaikan persoalan yang besar dan kompleks, dengan menerapkan pola penyelesaian yang mirip, tetapi dengan detail cara yang berbeda jika persoalannya menjadi lebih besar dan kompleks.

Ruang Lingkup Informatika

- Berpikir, yaitu *computational thinking* (CT) yang menjadi landasan dan prinsip pemecahan persoalan yang akan diselesaikan dengan bantuan komputer.
- Berkarya dan terampil, yaitu kemampuan dalam menggunakan dan menghasilkan produk TIK serta berkomunikasi dan berkolaborasi di dunia digital dengan memanfaatkan sarana TIK.
- Berpengetahuan, yaitu kemampuan tentang keilmuan informatika yang mencakup lima area pengetahuan yang merupakan pilar pengetahuan informatika yaitu Teknik Komputer (TK), Jaringan Komputer/Internet (JKI), Analisis Data (AD), Algoritma dan Pemrograman (AP), dan Dampak Sosial Informatika (DSI).
- Berkarakter, yaitu berkemampuan dalam mendayagunakan teknologi untuk menunjang kehidupan dan berkomunikasi

Ruang Lingkup Informatika

1. **Berpikir**, yaitu **berpikir komputasional** yang menjadi landasan dan prinsip pemecahan persoalan yang akan diselesaikan dengan bantuan komputer.
2. **Berkarya dan terampil**, yaitu kemampuan dalam menggunakan dan menghasilkan produk TIK serta berkomunikasi dan berkolaborasi di dunia digital dengan memanfaatkan sarana TIK.
3. **Berpengetahuan**, yaitu kemampuan tentang keilmuan informatika yang mencakup lima area pengetahuan informatika yaitu Teknik Komputer, Jaringan Komputer/Internet, Analisis Data, Algoritme, dan Pemrograman, dan Dampak Sosial Informatika.
4. **Berkarakter**, yaitu berkemampuan dalam mendayagunakan teknologi untuk menunjang kehidupan dan berkomunikasi.

Muatan / Mata Pelajaran Informatika



TIK : Teknologi Informasi dan Komunikasi

TK : Teknik Komputer

JKI : Jaringan Komputer/Internet

AD : Analisis Data

AP : Algoritme dan Pemrograman

DSI : Dampak Sosial Informatika

Ruang Lingkup Computational Thinking

Kemampuan *Computational Thinking* mencakup

- dekomposisi,
- abstraksi,
- konstruksi algoritma,
- dan pembentukan pola penyelesaian persoalan

Peta Kompetensi CT/BK dalam Informatika

TIK: Teknologi Informasi dan Komunikasi

BK: Berpikir Komputasional

TK: Teknik Komputer

JKI: Jaringan Komputer/Internet

AD: Analisis Data

AP: Algoritma dan Pemrograman

DSI: Dampak Sosial Informatika

PLB: Praktik Lintas Bidang

Tingkat	Kelas	TIK	BK	TK	JKI	AD	AP	DSI	PLB
SD/MI	I	√	√	√	-	-	-	-	√
	II	√	√	√	-	-	-	-	√
	III	√	√	√	√	√	√	√	√
	IV	√	√	√	-	√	√	√	√
	V	√	√	√	-	√	√	√	√
	VI	√	√	√	-	√	√	√	√
SMP/MTs	VII	-	√	√	-	√	√	√	√
	VIII	-	√	-	√	-	√	√	√
	IX	√	√	√	-	√	√	√	√
SMA/MA	X	√	√	√	√	√	√	√	√
	XI	-	√	√	√	√	√	√	√
	XII	-	√	-	-	-	√	√	√

Integrasi Komprehensif

- Sertakan konsep dan aktivitas *Computational Thinking* (CT) sejak dini. Beberapa ahli menekankan pentingnya memperkenalkan konsep CT kepada anak sejak dini di sekolah. Asumsi umum adalah bahwa kompetensi terkait yang esensial perlu dikembangkan sejak usia dini dan memungkinkan bagi anak kecil untuk memahami konsep inti CT.
- Sejumlah alat pemrograman visual yang cocok untuk anak kecil banyak tersedia. Sementara CT masih paling sering diintegrasikan dalam pendidikan menengah, semakin banyak negara sekarang mengintegrasikannya di tingkat dasar juga.

Pendekatan Pembelajaran *Computational Thinking* (CT)

- Banyak jalur menuju CT harus digunakan selama pendidikan. Secara khusus, Mitchel Resnick menunjukkan bahwa sangat penting untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merancang, membuat, dan bereksperimen di bidang yang diminati siswa
- Joke Voogt sependapat tentang perlunya mengidentifikasi pendekatan pedagogis yang efektif untuk mendorong CT dalam pendidikan wajib yang mengacu pada situasi kehidupan nyata.
- Simulasi komputer sering digunakan di kelas sains untuk mendukung pembelajaran. Peserta didik menggunakan simulasi untuk mengeksplorasi fenomena, terlibat dalam percobaan dan refleksi.
- Pemodelan komputasi, tidak seperti representasi matematika yang sesuai, adalah model yang dapat dieksekusi yang dapat lebih mudah diuji, didebug, dan disempurnakan. Keterkaitan *Computational Thinking* (CT) dan keterampilan pemrograman memungkinkan siswa tidak hanya untuk menggunakan simulasi, tetapi juga untuk memodifikasi model komputasi yang mendasarinya dan pada akhirnya merancang dan mengimplementasikan model dan membuatnya menjalankan simulasi.
- Computational Thinking Patterns (CTP). CTP adalah pola desain yang diperoleh dalam membangun game komputer dan kemudian ditransfer ke pembuatan simulasi STEM

Penilaian

Brennan dan Resnick (2012) menggambarkan tiga pendekatan utama untuk menilai perkembangan *Computational Thinking* (CT):

1. Menganalisis portofolio proyek siswa dan menghasilkan representasi visual dari blok (pemrograman) yang digunakan (atau tidak digunakan) di setiap proyek;
2. Wawancara berbasis artefak, berdasarkan proyek yang dipilih;
3. Skenario desain - diberikan tiga proyek dengan tingkat kompleksitas rendah-sedang-tinggi

TERIMA KASIH