

PERAN PENTING COMPUTATIONAL THINKING TERHADAP MASA DEPAN BANGSA INDONESIA

Annisa Mauliani

Program Studi Sistem Informasi
Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie
e-mail: annisa.mauliani@kwikkiangie.ac.id

Abstract

In this study the adding of 3 theories from 10 article about Computational Thinking, Critical Thinking, and PISA Test . The aspect of Computational Thinking have correlation with Critical Thinking, and PISA Test. Critical Thinking is the basic theory to have Computational Thinking. Computational Thinking is about Dekomposisi, Abstraksi, Pattern Recognition, Algorithm. Otherwise concept of Computational Thinking is Logic and logical thinking, Algorithms and algorithmic thinking, Patterns and pattern recognition, Abstraction and generalization, Evaluation, and Automation. The questions in the PISA test do use HOTS-based type of questions. In working on HOTS-based type of questions, computational thinking and critical thinking skills are needed, therefore why Computational Thinking has an important role for the progress of the Indonesian nation.

Keywords: *Computational Thinking, Critical Thinking, PISA Test*

1. Pendahuluan

Apa itu CT? CT merupakan singkatan dari *Computational Thinking*. *Computational Thinking (CT)* adalah sebuah pendekatan dalam proses pembelajaran. CT memang memiliki peran penting dalam pengembangan aplikasi komputer, namun CT juga dapat digunakan untuk mendukung pemecahan masalah disemua disiplin ilmu, termasuk humaniora, matematika dan ilmu pengetahuan. Siswa yang belajar dimana CT diterapkan dalam kurikulum (proses pembelajaran) dapat mulai melihat hubungan antara mata pelajaran, serta antara kehidupan di dalam dengan di luar kelas.

Berpikir komputasi adalah teknik pemecahan masalah yang sangat luas wilayah penerapannya. Tidak mengherankan bahwa memiliki

kemampuan tersebut adalah sebuah keharusan bagi seseorang yang hidup pada abad ke dua puluh satu ini. Seperti juga bermain musik dan belajar bahasa asing, Computational Thinking melatih otak untuk terbiasa berfikir secara logis, terstruktur dan kreatif.

Istilah CT pertama kali diperkenalkan oleh Seymour Papert pada tahun 1980 dan 1996. Di tahun 2014, pemerintah Inggris memasukkan materi pemrograman kedalam kurikulum sekolah dasar dan menengah, tujuannya bukan untuk mencetak pekerja software (programmer) secara massif tetapi untuk mengenalkan Computational Thinking (CT) sejak dini kepada siswa. Pemerintah Inggris percaya Computational Thinking (CT) dapat membuat siswa lebih cerdas dan membuat mereka lebih cepat

memahami teknologi yang ada di sekitar mereka.

Tidak hanya pemerintah Inggris, di tahun yang sama lembaga non-profit dari Amerika Code.org menyelenggarakan beberapa acara untuk mempromosikan manfaat dari belajar pemrograman. Mulai dari Computer Science Education Week untuk anak sekolah dan juga yang paling viral, Hour of Code. Program ini didukung oleh Bill Gates, Mark Zuckerberg, Jack Dorsey, Will.i.am dari Black Eyed Peas.

Bahkan Google pun terlibat untuk memfasilitasi guru untuk dapat menguasai CT yang merupakan salah satu kecakapan abad 21 yang harus dikuasai oleh peserta didik melalui kursus daring maupun luring. Di banyak negara CT mulai diintegrasikan kedalam semua mata pelajaran, bahkan di beberapa negara untuk membantu dan mempercepat pengintegrasian dan penetrasi ke arah Computational Thinking, mereka memasukan Computer Science (ICT) sebagai sebuah mata pelajaran wajib dalam kurikulum nasional mereka.

Problem Based Learning (PBL) merupakan elemen penting dari Science, Technology, Engineering, dan Matematika (STEM) yang ada pada pendidikan kita. Bahkan kini tidak hanya STEM tapi sudah berkembang menjadi STEAM dimana huruf "A" mewakili "Arts / Seni". Karakteristik Berpikir Komputasi (CT) merumuskan masalah dengan menguraikan masalah tersebut ke segmen yang lebih kecil dan lebih mudah dikelola. Strategi ini memungkinkan siswa untuk mengubah masalah yang kompleks menjadi beberapa prosedur atau langkah yang tidak hanya lebih mudah untuk dilaksanakan, akan tetapi juga

menyediakan cara yang efisien untuk berpikir kreatif.

Dalam pendidikan STEM, Berpikir Komputasi (CT) didefinisikan sebagai seperangkat keterampilan kognitif yang memungkinkan pendidik mengidentifikasi pola, memecahkan masalah kompleks menjadi langkah-langkah kecil, mengatur dan membuat serangkaian langkah untuk memberikan solusi, dan membangun representasi data melalui simulasi.

Pendidikan sekolah dasar hingga menengah di Indonesia, menerapkan soal HOTS dalam proses pembelajaran. Dikutip dari kependidikan.com, HOTS merupakan singkatan dari Higher Order Thinking Skills. Jika diterjemahkan maka berarti "Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi". Soal HOTS dapat diartikan sebagai soal yang mampu merangsang kemampuan berpikir yang tidak sekedar mengingat (recall), menyatakan kembali (restate), atau merujuk tanpa melakukan pengolahan (recite). Latar belakang yang mendasari kebijakan untuk melatih/membudayakan berpikir kritis adalah dalam sosialisasi Direktorat Pembinaan Sekolah Dasar, disebutkan bahwa kecakapan abad 21 yang dibutuhkan salah satunya ada pada hal kompetensi. Yaitu bagaimana cara mengatasi tantangan yang kompleks, bagaimana sebuah kreativitas itu juga dituntut dalam kecakapan kompetensi abad 21.

Berbicara mengenai soal HOTS dan CT, maka tidak luput juga dari pembahasan mengenai berpikir kritis (*Critical Thinking*). Mempertimbangkan pentingnya memiliki kompetensi berpikir kritis era abad 21, maka dari itu melatih dan membiasakan diri untuk berpikir kritis bagi generasi penerus

bangsa Indonesia, dalam hal ini anak-anak usia 15 tahun pada saat ini.

2. Tinjauan Pustaka

Konsep dari berpikir kritis salah satunya menurut (Linda Elder, September, 2007) adalah *Critical thinking is self-guided, self-disciplined thinking which attempts to reason at the highest level of quality in a fair-minded way. People who think critically consistently attempt to live rationally, reasonably, empathically. They are keenly aware of the inherently flawed nature of human thinking when left unchecked. They strive to diminish the power of their egocentric and sociocentric tendencies. They use the intellectual tools that critical thinking offers – concepts and principles that enable them to analyze, assess, and improve thinking. They work diligently to develop the intellectual virtues of intellectual integrity, intellectual humility, intellectual civility, intellectual empathy, intellectual sense of justice and confidence in reason. They realize that no matter how skilled they are as thinkers, they can always improve their reasoning abilities and they will at times fall prey to mistakes in reasoning, human irrationality, prejudices, biases, distortions, uncritically accepted social rules and taboos, self-interest, and vested interest. They strive to improve the world in whatever ways they can and contribute to a more rational, civilized society. At the same time, they recognize the complexities often inherent in doing so. They avoid thinking simplistically about complicated issues and strive to appropriately consider the rights and needs of relevant others. They recognize the complexities in developing as thinkers, and commit themselves to life-long practice toward*

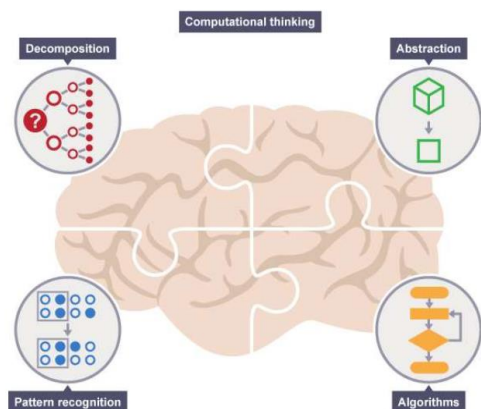
self-improvement. They embody the Socratic principle: The unexamined life is not worth living, because they realize that many unexamined lives together result in an uncritical, unjust, dangerous world.

3. Metode Penelitian

Pada penelitian ini melewati tahap metode penelitian pengumpulan data, pengolahan data, analisa metode, evaluasi dan perbaikan metode berpikir CT, dan pengujian pola pikir CT.

Penulis mengumpulkan data dan artikel yang mempunyai relasi atau berkaitan dengan CT. Tujuan dari pengumpulan data dilakukan supaya kita mengerti dan paham “Apa definisi CT”, “Konsep CT itu seperti apa?”, dan “aspek apa yang menjadi peran penting dari CT untuk kemajuan bangsa Indonesia?”. Data-data yang dikumpulkan adalah data dari tahun 1996-2020. Agar dapat memenuhi inti-inti dari penelitian yang telah disebutkan diatas, maka kata kunci yang penulis gunakan untuk mencari artikel ilmiah yang berkaitan dengan CT adalah “*Computational Thinking*”, “*Critical Thinking*”, “*PISA Test*”.

Metode berpikir CT diantaranya adalah meliputi Decomposition, Abstraction, Pattern recognition, Algoritma. Metode Berpikir Komputasi (CT) didefinisikan sebagai seperangkat keterampilan kognitif yang memungkinkan pendidik mengidentifikasi pola, memecahkan masalah kompleks menjadi langkah-langkah kecil, mengatur dan membuat serangkaian langkah untuk memberikan solusi, dan membangun representasi data melalui simulasi.



Gambar 1 Metode berpikir CT

Berpikir Komputasional mempunyai karakteristik :

1. Mampu memberikan pemecahan masalah menggunakan komputer atau perangkat lain.
2. Mampu mengorganisasi dan menganalisa data.
3. Mampu melakukan representasi data melalui abstraksi dengan suatu model atau simulasi.
4. Mampu melakukan otomatisasi solusi melalui cara berpikir algoritma.
5. Mampu melakukan identifikasi, analisa dan implementasi solusi dengan berbagai kombinasi langkah / cara dan sumber daya yang efisien dan efektif.
6. Mampu melakukan generalisasi solusi untuk berbagai masalah yang berbeda.

Rubik umum penilaian untuk berpikir kritis

	2	1	0
Tesis	Tesis jelas, lengkap dan menjawab pertanyaan yang diberikan dalam tugas	Tesis jelas, menjawab sebagian pertanyaan yang diberikan dalam tugas	Tesis tidak jelas, tidak menjawab pertanyaan yang diberikan dalam tugas
Bukti	Bukti akurat, relevan dan lengkap	Sebagian besar bukti jelas, relevan dan lengkap	Bukti tidak jelas, tidak relevan atau tidak lengkap
Penalaran dan Kejelasan	Bukti yang diberikan mendukung tesis, sehingga jelas, logis, dan dijelaskan dengan baik	Bukti yang diberikan mendukung tesis, sehingga jelas, logis, tapi hanya sebagian yang dijelaskan dengan baik	Bukti yang diberikan untuk mendukung tesis tidak jelas, tidak logis, atau tidak dijelaskan

4. Hasil dan Pembahasan

Peneliti mengambil 3 topik penting dari 10 artikel untuk dapat mengambil sebuah Analisa mengenai peran penting CT di dalam kemajuan bangsa Indonesia.

Yaitu mengenai Computational Thinking, Critical Thinking, dan PISA Test. *"Computational Thinking is the thought processes involved in formulating problems and their solutions so that the solutions are represented in a form that can be effectively carried out by an information-processing agent."* (J.Cuny, L.Snyder, and J.M. Wing. Demystifying Computational Thinking for Non-Computer Scientists, 2010). Computational Thinking menurut Wikipedia ada 3 hal yaitu mengenai *Problem Formulation*, *Solution Execution & Evaluation*, dan *Solution Expression*. *Problem Formulation* berkaitan dengan abstraksi, *Solution Execution & Evaluation* berkaitan dengan proses berpikir analisis, dan *Solution Expression* berhubungan dengan otomasi. Definisi lain dari Computational Thinking dalam artikel *bbc* adalah mengenai 4 hal diantaranya *Dekomposisi*, *Abstraksi*, *Pattern Recognition*, *Algorithm*. *Decomposition* : Kemampuan memecah data, proses

“*Computational Thinking*”, dan “*Critical Thinking*” adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan. “*Critical Thinking*” adalah kemampuan dasar yang harus dimiliki agar dapat berpikir secara komputasional (*Computational Thinking*).

Sebagai pembahasan, maka peneliti melakukan sebuah refleksi CT terhadap sebuah gambar. Seperti berikut ini :



Dari gambar diatas, maka dapat diperoleh refleksi CT-nya adalah mengandung nilai/ilmu informatika, klasifikasi. Yaitu :

1. Mengurutkan dari segi ukuran tanaman
2. Mengurutkan dari segi bentuk tanaman
3. Mengurutkan dari segi ukuran buah
4. Mengurutkan dari segi bentuk buah
5. Mengurutkan dari segi jenis tanaman
6. Mengurutkan dari segi jenis buah

3.2 Infus CT pada soal HOTS

Penulis akan memberikan satu implementasi CT dalam soal HOTS.

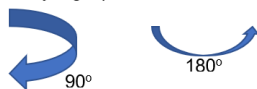
Contoh 1

Judul Soal : **Putar Kartu.**

Soal →

Berang-berang Bebras sedang bermain putar kartu. Kartu memiliki dua sisi, gambar Bebras dan warna polos. Terdapat dua operasi yang bisa dilakukan, yaitu **ROTATE90** (rotasi ke kanan 90°) dan **FLIP180** (membalik kartu 180°). Dalam setiap giliran, setiap pemain harus menjalankan tiga operasi secara berurutan.

Operasi yang diperbolehkan:



Bentuk kartu:



Pertanyaan →

Dari pilihan jawaban berikut, manakah posisi yang tidak mungkin terjadi ketika permainan baru dijalankan satu giliran?



Jawaban → B dan D

Pembahasan →

- Jawaban B dan D tidak tepat karena tidak dapat dicapai melalui kombinasi operasi yang ada dalam tiga giliran.
- Jawaban A tepat karena dapat dilakukan salah satunya melalui kombinasi operasi ROTATE90 + FLIP180 + FLIP180.
- Jawaban C tepat karena dapat dilakukan salah satunya melalui kombinasi operasi FLIP180 + FLIP180 + FLIP180.

Algoritma yang terkandung dalam soal →

- Algorithm
- Brute force

Contoh 2

Judul Soal : **Tampung Air**

Soal →

Bebras memiliki 2 saluran keran air dan 3 ember. Setiap keran dapat mengisi 2 Liter air dalam waktu 1 jam. Ember A, B, dan C berkapasitas 2L, 1L, dan 1L

Pertanyaan →

Berapa waktu tercepat yang dibutuhkan Bebras untuk dapat mengisi penuh ketiga ember?

Pilihan Jawaban →

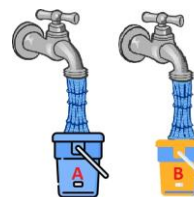
- a. 1 jam
- b. 1,5 jam
- c. 2 jam
- d. 3 jam

Jawaban → A

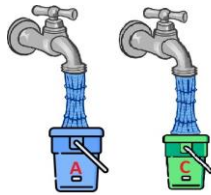
Pembahasan →

1 Jam, karena pengisian ember dapat dilakukan dengan cara berikut :

- Ember A + Ember B diisi bersamaan di 30 menit pertama.



- Ember A + Ember C diisi bersamaan di 30 menit kedua.



Algoritma yang terkandung dalam soal
→

- Abstraction
- Logical reasoning
- Scheduling

Contoh 3

Jenis Soal : Bebras Task 2017-TR-2

Judul Soal **Antri Donat**

Soal →

Toko donat di desa Bebras dapat membuat 1 donat setiap 2 menit. Ada antrian di depan toko, pelanggan dilayani satu persatu. Setiap pelanggan ingin membeli sejumlah donat. Saking larisnya, setiap orang hanya boleh membeli 3 donat pada satu saat. Jika ingin membeli lebih, harus antri lagi ke belakang. Toko donat buka dan mulai membuat donat pada pukul 7 pagi, dan sudah ada 3 bebras yang antri: yang pertama adalah Ali ingin membeli 7 donat, kedua adalah Bilgin ingin membeli 3 donat, dan yang ketiga Yasemin ingin membeli 5 donat.

Pertanyaan →

Berapa menit setelah toko buka, Yasemin akan dilayani dan mendapat semua donat yang ingin dibelinya?

Pilihan Jawaban →

- 12
- 10
- 26
- 28

Jawaban → A

Pembahasan →



Analogi berikut ini bisa dibuat dengan komputer:

- + Toko donat = Central Processing Unit (prosessor)
- + Berang-berang = proses
- + Jumlah donat = waktu yang diperlukan untuk memproses.
- + Membuat 1 donat setiap 2 menit = kecepatan prosessor.

Informatikanya →

Dalam tantangan ini, toko donat adalah computer processor. Berang-berang adalah prosesnya. Donat yang mereka pesan adalah waktu yang diperlukan untuk setiap proses.

Tantangan ini menggunakan metode penjadwalan algoritma Round Robin.

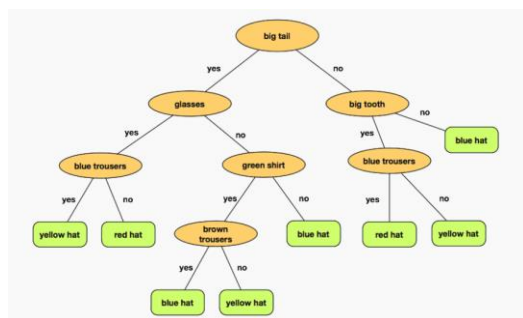
Contoh 4

Jenis Soal : Siaga Kategori 11-12

Judul Soal : **Dress code untuk Berang-berang**

Soal →

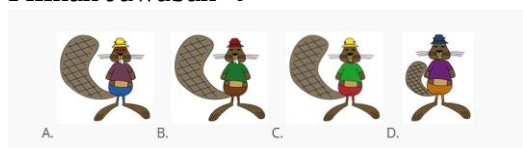
Berang-berang mempunyai sistem aturan berpakaian yang kompleks untuk menentukan penampilannya, yaitu kombinasi dari pakaian. Manfaatkan gambar yang diberikan untuk menentukan aturan berpakaian yang benar.



Pertanyaan →

Berang-berang yang mana yang tidak berpakaian seperti aturan berpakaian?

Pilihan Jawaban →



Jawaban → B

Pembahasan →

Berang-berang kedua (jawaban B) berpakaian tidak sesuai dengan aturan berpakaian. Dia seharusnya memakai topi biru dan bukannya topi merah.

Informatikanya →

ini merupakan sebuah contoh pemakaian pohon keputusan dan pengenalan pola. Sebuah pohon keputusan adalah sebuah gambar “pohon” yang menggunakan metode percabangan untuk mengilustrasikan setiap kemungkinan hasil suatu keputusan. Gambar yang diberikan disebut pohon karena ada simpul paling atas yang disebut sebagai akar, dengan cabang-cabang yang menghubungkan simpul lainnya. Pada setiap simpul, Anda harus memutuskan ke arah mana Anda ingin pergi dalam pohon, Anda tidak bisa naik lagi.

Selain dari 4 jenis soal yang sudah diuraikan diatas, penulis juga akan memberikan contoh soal berpikir kritis.

Situation 2:

It is a Tuesday morning and a colleague in the stationery section is away on sick leave. At 11am you are on your way to the staff room to take a quick tea break when, passing through the stationery section, you notice that it is in a reasonable amount of disarray. Products have fallen on the floor and been left lying there, shelves are untidy and some products are on the wrong shelves.

Review the following responses A to D and indicate which one you believe to be the response to the situation you would be 'most likely to make' and the response to the situation which you would be 'least likely to make'.

	Most likely to do	Least likely to do
Take your tea break and then on the way back quickly tidy up a few bits and pieces if it's still in a state.		
Go back to your section and ask your team leader whether you can be spared for 10 or 15 minutes to help out in stationery. If agreed, offer your help to the stationery team leader to quickly tidy up the area and take your tea break at 11.30am.		
Do nothing. The stationery team leader probably has it all under control and will deal with it soon. It's understandable that there's a bit of a mess as someone is away and you don't want to insult the stationery team by mentioning anything.		
Inform the stationery team leader that there is a problem with the presentation of the section.		

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Setelah proses penelitian dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan tentang hasil sebagai berikut:

1. *Computational Thinking* memiliki peran penting bagi kemajuan bangsa Indonesia pada penyelesaian soal HOTS ke para siswa yang ada diseluruh indonesia
2. “*Computational Thinking*”, dan “*Critical Thinking*” adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan. “*Critical Thinking*” adalah kemampuan dasar yang harus dimiliki agar dapat berpikir secara komputasional (*Computational Thinking*).
3. Suksesnya PISA Test di Indonesia dikemudian hari, dapat menjadi salah satu indikator kemajuan bangsa indonesia

Saran

Penelitian ini memiliki beberapa kekurangan sehingga perlu perbaikan untuk pengembangan penelitian dimasa depan, yaitu jika sudah diterapkan CT di Indonesia, PISA Test di Indonesia

apakah ada peningkatan peringkat dari tahun-tahun sebelumnya.

6. Daftar Pustaka

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/Computational_thinking (diakses tanggal 19 juni 2020)
- [2] www.bbc.co.uk/bitesize/topics/z7tp34j (diakses tanggal 15 mei 2020)
- [3] <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Take%20the%20test%20e%20book.pdf> (diakses tanggal 19 juni 2020)
- [4] <https://www.criticalthinking.org/pages/richard-paul-anthology/1139> (diakses tanggal 15 mei 2020)
- [5] <https://aren.cs.ui.ac.id/kikd/xindex.php> (diakses tanggal 15 mei 2020)
- [6] <http://p21.org> (diakses tanggal 19 juni 2020)
- [7] <https://www.americanscientist.org/article/the-great-principles-of-computing> (diakses tanggal 19 juni 2020)
- [8] <http://www.oecd.org/education/pisa-2018-assessment-and-analyticalframework-b25efab8-en.htm> (diakses tanggal 19 juni 2020)
- [9] https://pisa2021maths.oecd.org/files/PI_SA%202021%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf (diakses tanggal 19 juni 2020)
- [10] <https://www.assessmentday.co.uk/situational-judgement-test/SJT-Questions.pdf> (diakses tanggal 19 juni 2020)
- [11] <https://kependidikan.com/soal-hots/> (diakses tanggal 5 Agustus 2020)
- [12] https://en.wikipedia.org/wiki/Round-robin_scheduling (diakses tanggal 6 Agustus 2020)
- [13] https://en.wikipedia.org/wiki/Scheduling_%28computing%29 (diakses tanggal 6 Agustus 2020)
- [14] <http://www.bebras.or.id/> (diakses tanggal 6 Agustus 2020)
- [15] <http://bebras.or.id/v3/contoh-soal-siaga-untuk-siswa-sd/> (diakses tanggal 6 Agustus 2020)
- [16] www.assessmentday.co.uk/situational-judgement-test/SJT-Questions.pdf (diakses tanggal 6 Agustus 2020)