



Berpikir Komputasional

Menjadi Pendidik dengan Pola Pikir *Computational Thinker*

Mharta Adji Wardana, S.Si. M.Si.P EPC



Problem Solving

Literasi Abad 21

Dekomposisi

Abstraksi

Algoritma

Pola

Efektif Efisien Optimal

Berpikir Mendalam

Permasalahan

Habitulasi

CT untuk Semua

Menjadi Teladan

Pola Pikir

IKHTISAR

Apa itu CT

“Memahami” CT

Menjadi Pendidik dengan Pola Pikir
Computational Thinker

Upaya “Membumikan” CT

Capaian Pembelajaran CT

Cansu & Cansu (2019) membuat daftar definisi CT yang menekankan pada penggunaannya terhadap pemecahan masalah.

Berpikir Komputasional adalah proses berpikir yang digunakan untuk memformulasikan masalah dan mengungkapkan solusi atau solusi-solusi yang dapat diterapkan oleh komputer secara efektif.

Wing (2014)

Berpikir komputasional memiliki sejarah panjang pada keilmuan komputer. Dikenal pada tahun 1950 an dan 1950 an sebagai “berpikir algoritmik”, yang berarti orientasi mental untuk memformulasikan masalah sebagai konversi masukan ke luaran dan mencari algoritma yang menjalankan konversi tersebut. Kini istilah berpikir komputasional diperluas mencakup kecakapan berpikir abstraksi dengan beragam tingkatan, menggunakan matematika untuk mengembangkan algoritma, dan memeriksa seberapa baik solusi tersebut diterapkan pada beragam ukuran permasalahan.

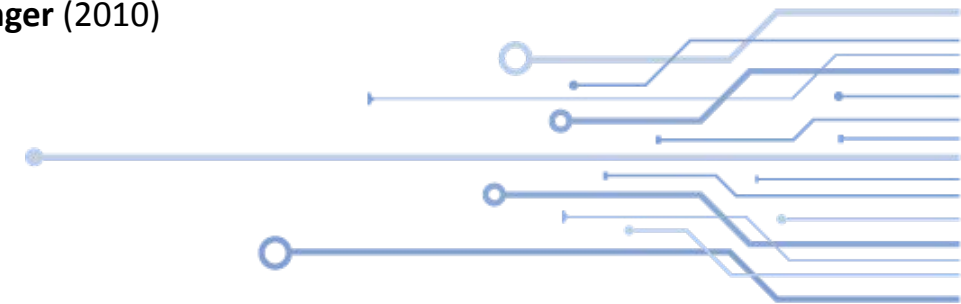
Denning (2009)

Proses mental dalam mengabstraksi masalah dan kreasi solusi yang dapat dijalankan otomatis.

Yadav et. al (2014)

Berpikir Komputasional itu sama halnya dengan mengajarkan siswa berpikir seperti ahli ekonomi, fisikawan, seniman dan untuk memahami bagaimana penggunaan komputasi untuk memecahkan masalah, menciptakan, dan mengungkap pertanyaan-pertanyaan baru yang dapat dieksplorasi dengan baik.

Hemmendinger (2010)



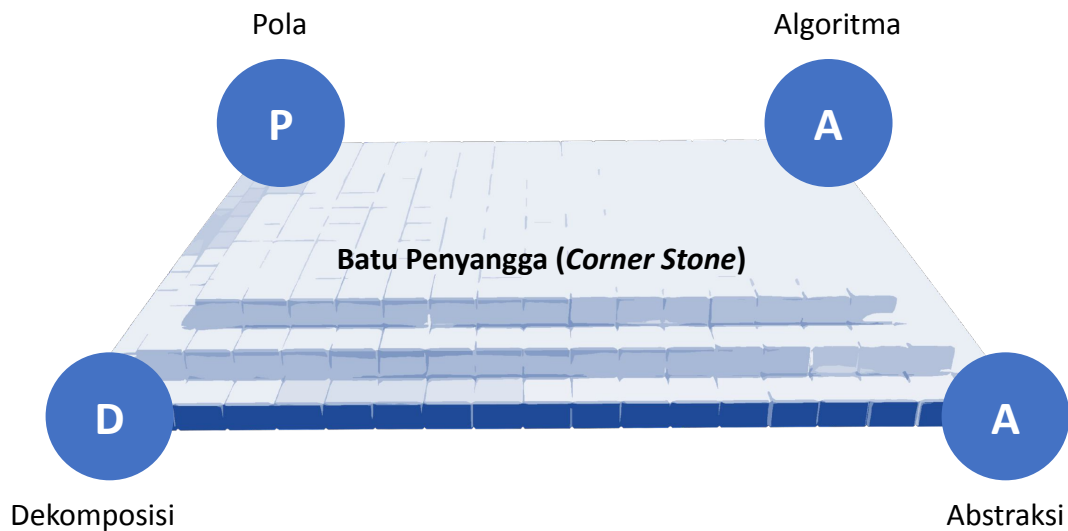
Berpikir Komputasional (BK) merupakan proses pemecahan masalah yang mencakup (namun tak terbatas yang disebutkan di sini saja) karakteristik berikut ini:

- Merumuskan masalah yang memungkinkan kita menggunakan komputer atau alat lainnya sebagai bantuan.
- Secara logis mengelola dan menganalisis data
- Merepresentasikan data melalui abstraksi seperti model dan simulasi
- Mengotomatisasi solusi melalui berpikir algoritmik (serangkaian langkah terurut)
- Mengidentifikasi, menganalisa, dan mengimplementasi solusi yang mungkin dengan tujuan memperoleh efektivitas dan efisiensi kombinasi langkah-langkah dan sumber daya yang ada
- Memperumum dan menerapkan solusi yang muncul pada variasi masalah yang lebih luas.

Kecakapan ini didukung dan disempurnakan oleh disposisi dan sikap yang merupakan dimensi esensial dari CT. Disposisi dan sikap tersebut antara lain:

- Percaya diri menghadapi kompleksitas
- Gigih dalam bekerja menghadapi masalah sulit
- Toleransi terhadap ambiguitas
- Kecakapan untuk menghadapi masalah terbuka
- Kecakapan untuk mengomunikasikan solusi dan bekerja sama dengan sesama untuk meraih tujuan dan solusi bersama

International Society for Technology in Education (ISTE) and
Computer Science Teachers Association (CSTA) (2011)



Menurut Enam Ciri Paham atau *Six Facets of Understanding* Wiggins & McTighe (2005), kita paham ketika bisa **menjelaskan, menafsirkan, menerapkan, melihat dengan perspektif, berempati, dan membangun pengetahuan diri**

Explanation

Proses berpikir memformulasikan persoalan yang solusinya nanti bisa dijalankan oleh agen pemroses informasi (bisa manusia maupun komputer)

Perspective

Sudut pandang yang beragam akan menghasilkan solusi yang beragam pula. CT di Matematika, Biologi, Kimia, Bahasa, dan lainnya akan berbeda-beda, juga CT di Informatika itu sendiri.

Interpretation

Berpikir Komputasional itu pola pikir, menyatu dalam benak saat dihadapkan dengan permasalahan apapun.

Empathy

Saya sebaiknya membayangkan apa yang ada di benak siswa ketika mendengar kata komputasional, bisa jadi akan terasa sangat menyeramkan. Maka saya perlu jelaskan dengan contoh-contoh yang mudah dipahami.

Application

Setiap melihat permasalahan, saya mesti mengidentifikasi persoalan sebenarnya dan mengamati apa saja elemen penting di dalamnya, dan mulai membangun solusi yang efektif, efisien, dan optimal

Self-Knowledge

Agar saya semakin menguasai CT maka saya akan rutin mengasahnya melalui soal-soal yang diselesaikan dengan format CT, yakni mengutamakan proses efektif, efisien, dan optimal serta berfokus pada empat *corner stone* untuk memahami prosesnya, karena setiap langkah penyelesaian berarti dan penting.

”

Para Pendidik, mari kita refleksi kepada diri sendiri agar kita mampu menjadi teladan dan mendorong siswa untuk paham mendalam tentang CT



Capaian Pembelajaran CT

Fase	Deskripsi Capaian Berpikir Komputasional
A (K1 - K2)	Siswa menerapkan berpikir komputasional untuk menyelesaikan persoalan sehari-hari yang dialami dengan mengidentifikasi, memilih, memilah, mengelompokkan, dan mengurutkan <u>objek konkrit</u> .
B (K3 - K4)	Siswa menerapkan berpikir komputasional untuk menyelesaikan persoalan sederhana dengan membandingkan, menyusun, memilih, memilah, mengelompokkan dan mengurutkan himpunan <u>data kecil</u> dengan berbagai cara, dan memanfaatkan tools yang disediakan
C (K5 - K6)	Siswa menerapkan berpikir komputasional untuk membandingkan, menyusun, mengelompokkan, dan mengurutkan himpunan <u>data yang lebih banyak</u> dengan berbagai cara, dan mengintegrasikan berpikir komputasional dalam memanfaatkan tools yang dipakainya
D (K7 - K9)	Siswa mampu menerapkan berpikir komputasional untuk menghasilkan <u>lebih dari satu solusi</u> dari sebuah persoalan dengan data diskrit bervolume kecil, secara natural, <u>mendisposisikan</u> berpikir komputasional dalam bidang lain terutama dalam literasi, numerasi, dan literasi sains.
E (K10)	Siswa memahami <u>strategi algoritma standar</u> untuk penyelesaian persoalan berbagai bidang
F (K11 - K12)	Siswa <u>mengkaji kritis beberapa strategi algoritma</u> sebagai alternatif solusi dari satu persoalan, memilih yang terbaik dan memberikan justifikasi efisiensi, kelebihan, keterbatasan berbagai strategi solusi yang diusulkannya



Yang kita harapkan ada di benak siswa...

- Dapatkah permasalahan ini diselesaikan dengan lebih baik dan mudah oleh manusia atau komputer?
- Adakah pola yang sama antara permasalahan ini dengan permasalahan yang sudah aku selesaikan sebelumnya?
- Bagaimana data bisa di-*organize* atau dikelola untuk membantu menyelesaikan permasalahan ini?
- Bagaimana saya membuat solusi yang umum agar dapat diterapkan pada *input* dengan *range* tertentu?
- Langkah-langkah apa saja yang bisa saya jelaskan dalam menyelesaikan permasalahan ini?
- Apa strategi komputer yang bisa saya gunakan?
- Apa saja batasan, konsekuensi, dan hambatan dari solusi yang saya rancang ini?

Upaya Membumikan CT

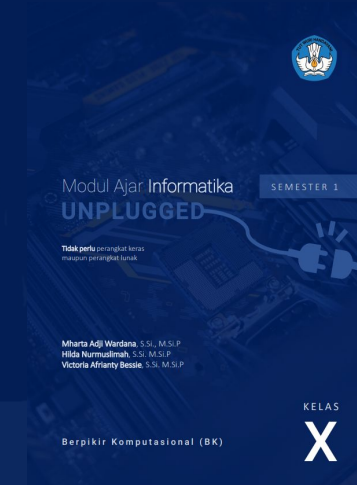
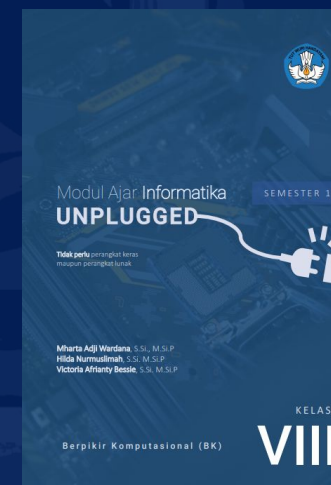
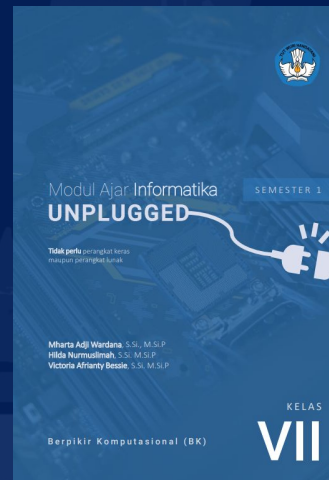
Sejak 2016 **Bebras Indonesia** telah mengenalkan Computational Thinking dengan berbagai program, salah satunya adalah **Gerakan PANDAI** (Pengajar Era Digital Indonesia). Kegiatan yang dilaksanakan oleh Bebras Indonesia dengan dukungan **Google.org** untuk menebarkan dan mengajarkan penguasaan Computational Thinking kepada 2 juta siswa, melalui 22.000 guru berbagai mapel di 22 daerah di Indonesia. Daftarkan yayasan / lembaga / komunitas Anda untuk mendapatkan pelatihan dengan menghubungi Biro Bebras.



Akses contoh-contoh soal di

bebras.or.id/v3/pembahasan-soal

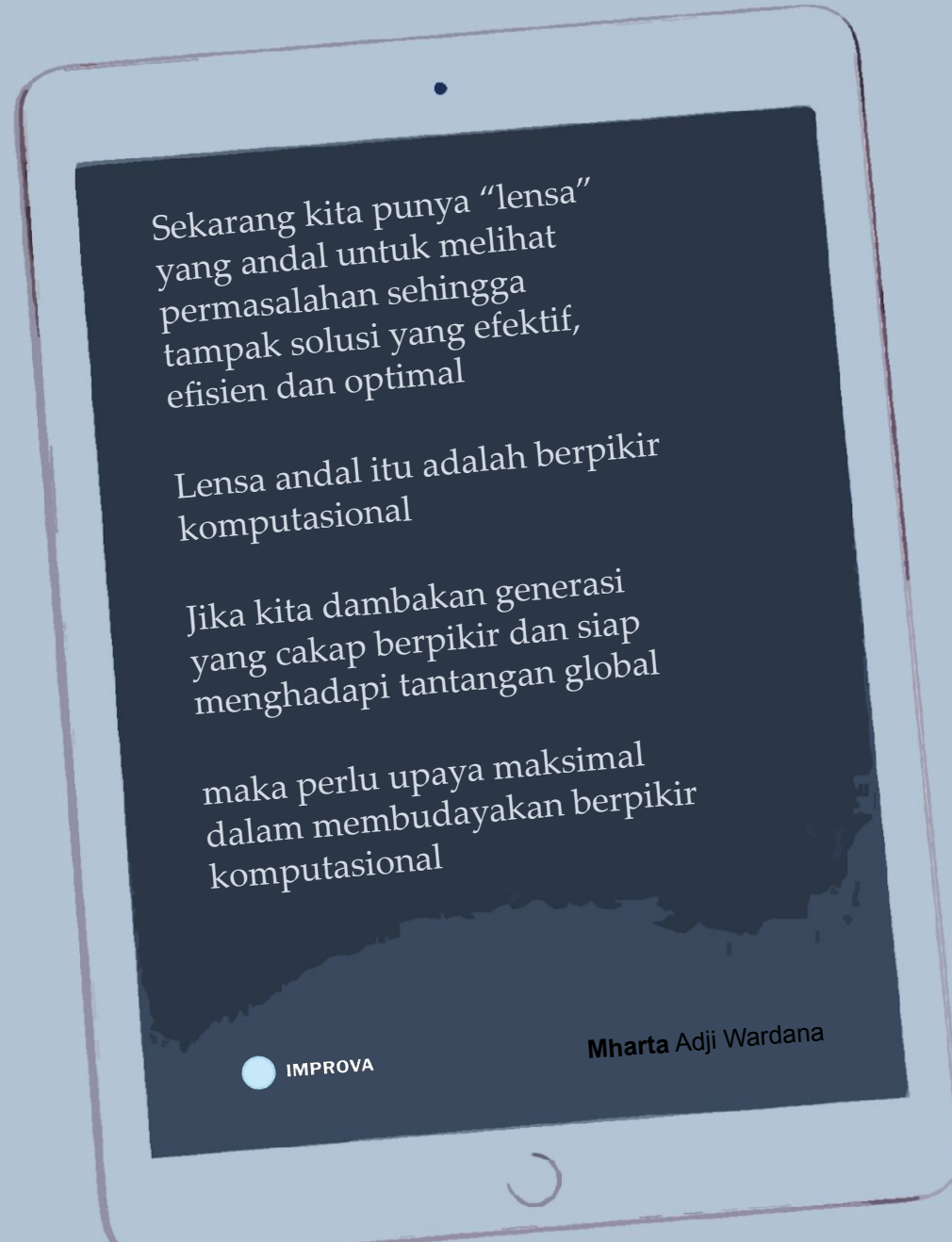
Puskurjar juga telah meluncurkan Modul Ajar Informatika (*Unplugged*) dengan format pembelajaran aktif (*active learning*). Terdapat ragam permasalahan yang mengasah keempat *corner stone* berpikir komputasional dengan elaborasi dan eksplorasi konsep dalam informatika.





Pendidikan CT adalah
penyemaian benih
kebudayaan digital

(Dr. Inggriani Liem - Pembina TOKI,
Bebras Indonesia)



Sekarang kita punya “lensa”
yang andal untuk melihat
permasalahan sehingga
tampak solusi yang efektif,
efisien dan optimal

Lensa andal itu adalah berpikir
komputasional

Jika kita dambakan generasi
yang cakap berpikir dan siap
menghadapi tantangan global

maka perlu upaya maksimal
dalam membudayakan berpikir
komputasional

IMPROVA

Mharta Adji Wardana



Let's think and
learn **better**
through CT

Dari *drill to kill*, kita ubah
menjadi *thrill to will* untuk
menumbuhkan rasa
kasmaran berilmu
pengetahuan

(Prof. Iwan Pranoto - Guru Besar
Matematika ITB)

Referensi

Cansu, S. K., & Cansu, F. K. (2019). An overview of computational thinking. International Journal of Computer Science Education in Schools, 3(1), 1-11.
<https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i1.53>.

Denning, P. J. (2009). The profession of IT beyond computational thinking. Communications of the ACM, 52(6), 28-30. <https://doi.org/10.1145/1516046.1516054>.

Hemmendinger, D. (2010). A plea for modesty. ACM Inroads, 1(2), 4-7.
<https://doi.org/10.1145/1805724.1805725>.

Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambruch, S., & Korb, J. T. (2014). Computational thinking in elementary and secondary teacher education. ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 14(1), 1-16. <https://doi.org/10.1145/2576872>.

Wiggins, G., & McTigue, J. (2005). Understanding by design. Alexandria, VA: ASCD.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.
Retrieved from <http://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>

Materi Pengenalan Computational Thinking - Tim Bebras Indonesia - Dr Inggriani Liem

Sumber Gambar : pngegg.com & pexels.com

