

# Computational Thinking Dalam Kurikulum Nasional Pendidikan Dasar dan Menengah

Tanggal 20 Maret 2021



<http://bebras.or.id>

Gerakan **PANDAI**

Supported by **Google.org**



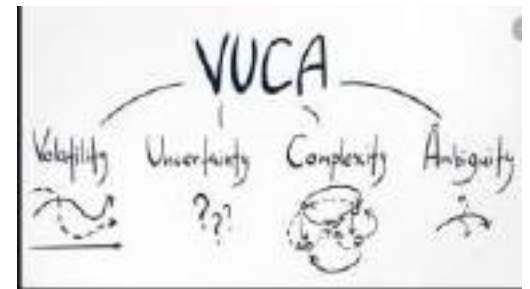
# Nadiem Usung Computational Thinking Jadi Kurikulum, Apa Itu?

TECH - Arif Budiansyah, CNBC Indonesia | 18 February 2020 15:18

SHARE |



Jakarta, CNBC Indonesia - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) mencanangkan dua kompetensi baru dalam sistem pembelajaran anak Indonesia. Dua kompetensi tambahan itu adalah Computational Thinking dan Compassion.



Gambar 2.1 Profil Pelajar Pancasila



Apa itu



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 mata pelajaran di 22 daerah di Indonesia

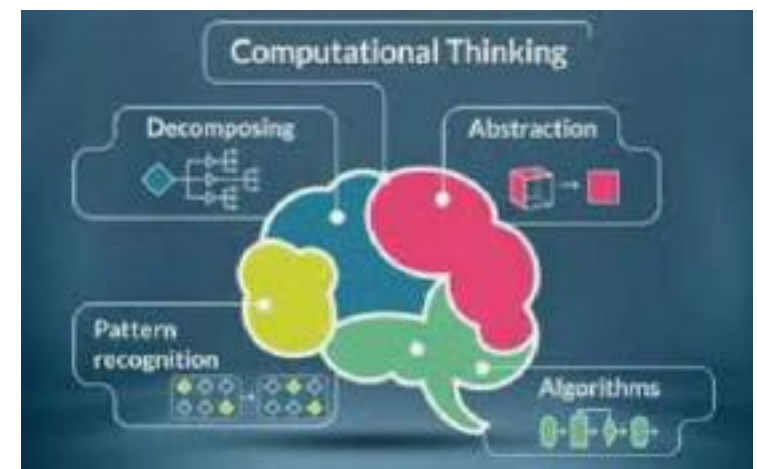
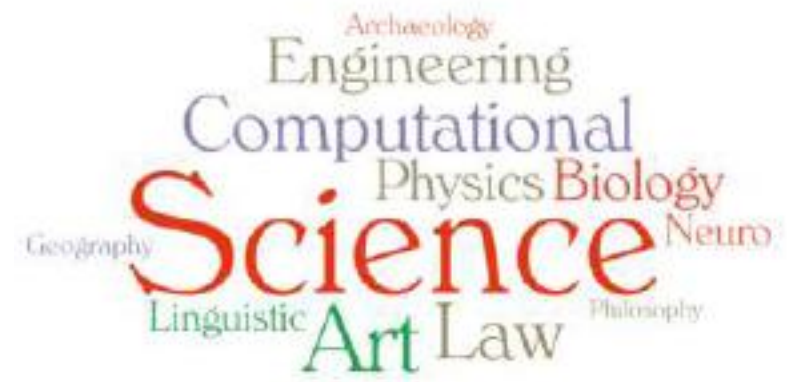


*Tahap Pertama*  
*Siswa menerapkan CT*  
*Caranya:*  
*Latihan dari Tantangan Bebras*

Buku : <http://bebras.or.id/v3/pembahasan-soal>  
Latihan online : <https://latihanbebras.ipb.ac.id>

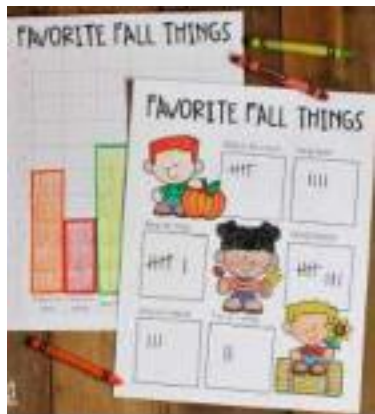


***Problem Solving secara efektif, efisien, dan optimal***



***Empat fondasi : A-A-D-P***

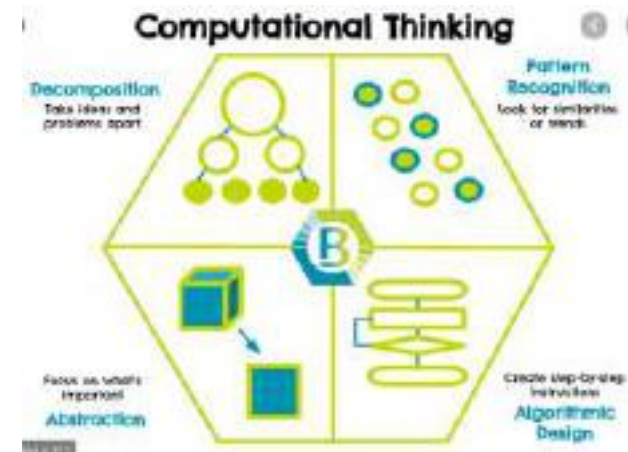
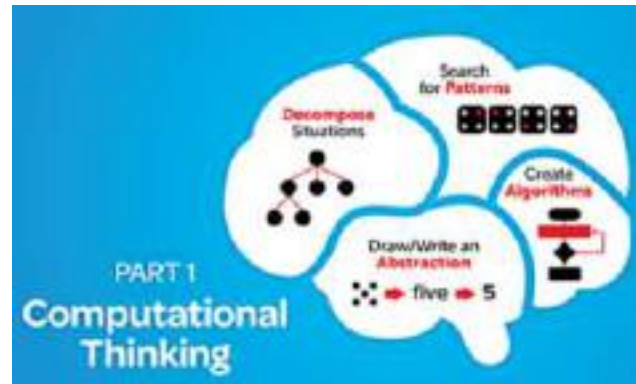
# Bagaimana membuat Efisien dan Optimal ? *Technology, Tools*



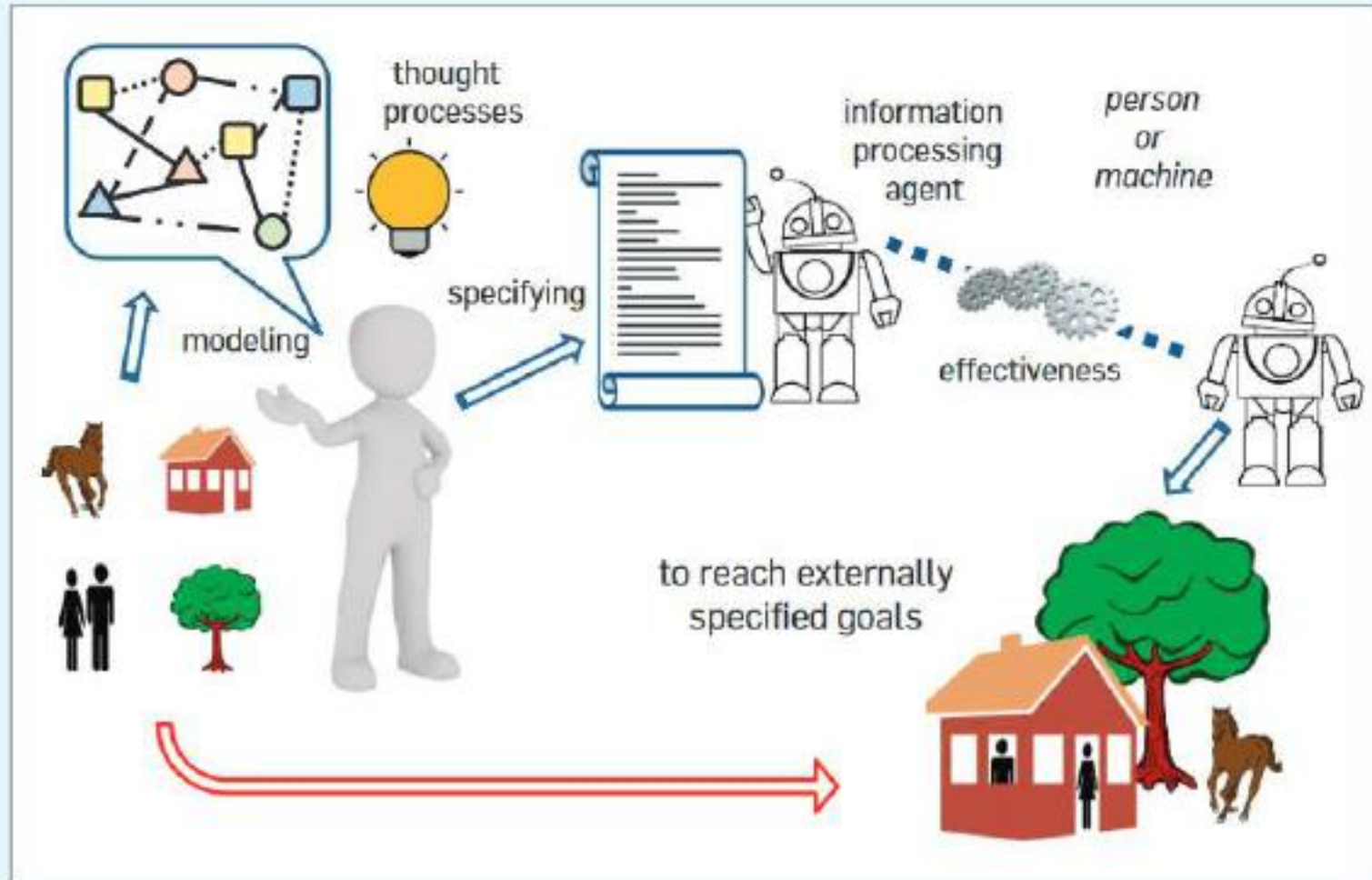
# Apa itu Computational Thinking ?

"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."

"CT involves **problem-solving skills** and particular **dispositions**, such as confidence and persistence, when confronting particular problems"  
"the ability to think with the computer-as-tool"



Modeling a situation and specifying the ways an information-processing agent can effectively operate within it to reach an externally specified (set of) goal(s).



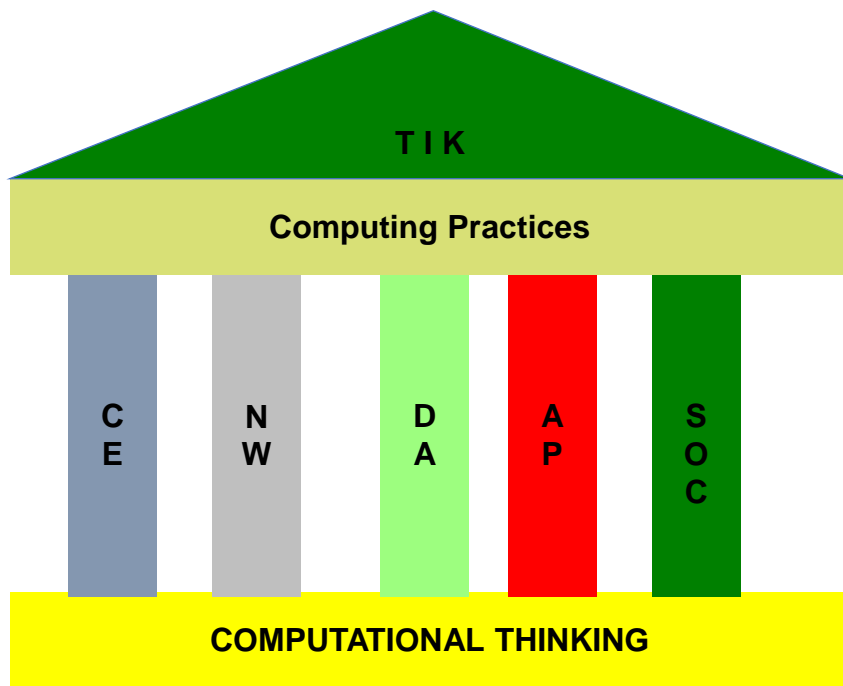
**Computational Thinking**  
Informatics ?  
Mathematics ?  
Science ?  
Technology ?

Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158. doi:10.1016/j.edurev.2017.09.003

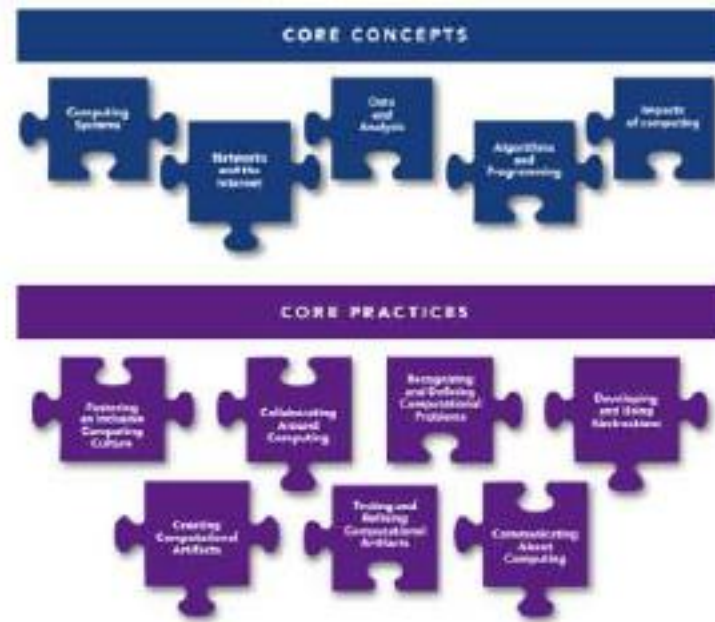
Enrico Nardelli , “Do We Really Need Computational Thinking? “  
<https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3231587?download=true>

# CT dalam Kurikulum Nasional Indonesia

- CT “diinfus” dalam mata pelajaran SD
- CT menjadi bagian kurikulum **Informatika** SMP, SMA



Clarification: CT, CS (Informatics), ICT



<https://k12cs.org>



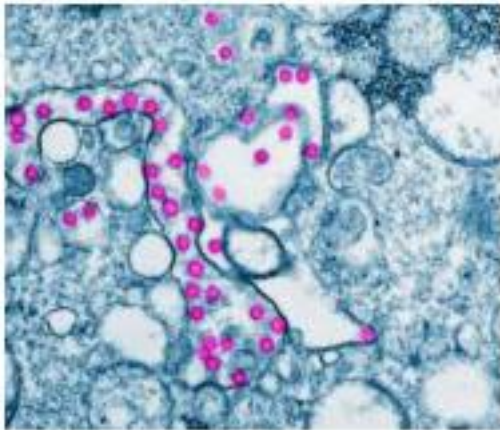
Computational Thinking

<https://k12cs.org/navigating-the-practices/>

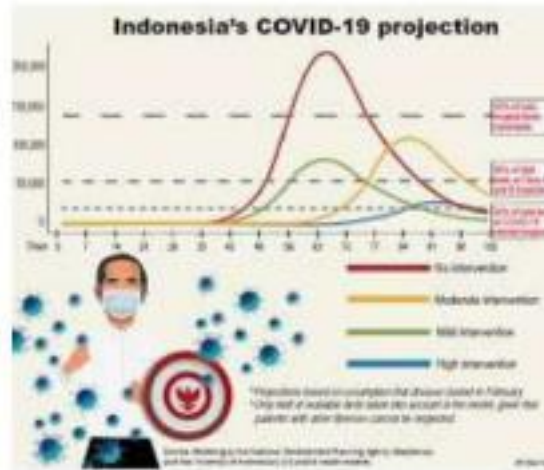


# Bagaimana melatih CT?

- Bebras Challenge – Latihan
- Analisis Data– lihat soal-soal PISA, AKM
- Modeling & simulation – lab virtual
- Programming – bukan *Coding*



How Computer Modeling Of COVI...  
nprillinois.org



Grim result from COVID-19 modeling ...

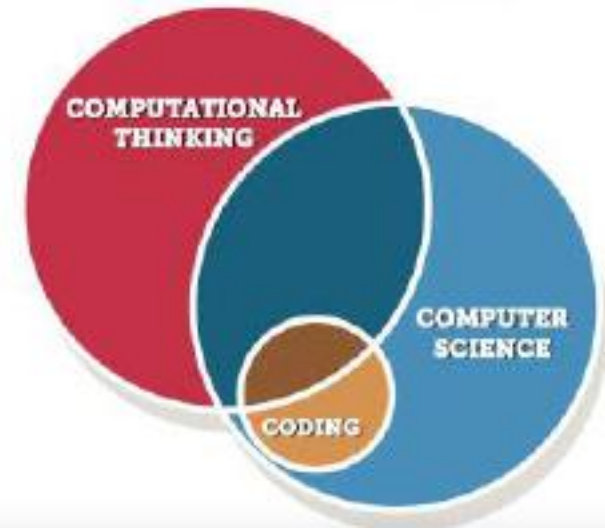


The Hardest Programming Languages  
assignmentexpert.com

# Latihan Problem Solving

$$1+2+3+4+\dots\dots\dots 99996+99997+99998+99999+100000$$

Berapakah hasilnya  
?



# What is NOT CT

- Conceptualizing, not programming
- Fundamental, not rote skill
- A way that humans, not computers, think
- Complements and combines mathematical and engineering thinking
- Computer science inherently draws on engineering thinking
- Ideas, not artifacts

***Bukan hanya programming, bukan hafalan, bukan menjadi computer, mengintegrasikan berpikir “matematika, enjining, informatika”; IDE dan bukan Artefak***

# CT mendorong siswa untuk mempertanyakan...

- Can this **problem** be better, or more easily, **solved by a human or a computer**?
- Is there a **pattern** between this problem and similar problems we have tackled before?
- How can **data be organized** to solve this problem?
- How can I create a **general solution** that works for a range of inputs?
- What is a **step-by-step procedure** I can articulate to solve this?
- What **computational strategies** might be employed?
- What are the **limitations, trade-offs** and **constraints** related to **solving** this problem?

## Key concept: CT concepts and practices



CT concepts include:

- 1 Logic and logical thinking
- 2 Algorithms and algorithmic thinking
- 3 Patterns and pattern recognition
- 4 Abstraction and generalization
- 5 Evaluation
- 6 Automation

CT practices include:

- 1 Problem decomposition
- 2 Creating computational artefacts
- 3 Testing and debugging
- 4 Iterative refinement (incremental development)
- 5 Collaboration & Creativity (part of broader twenty-first century skills)

## Key points



- Computational Thinking (CT) is a key twenty-first century skill that helps students both to understand and take advantage of computing in various domains.
- Learning CT is about learning to think like a computer scientist – developing a specific set of problem-solving skills that can be applied in any domain to creating solutions that can be executed by a 'computer' (machine or human).
- Elements of CT include concepts such as logic, algorithms, abstraction, pattern recognition, evaluation and automation. It also includes practices such as problem decomposition, creating computational artefacts (usually through programming), testing and debugging, and iterative refinement. Collaboration and creativity are broader twenty-first century competencies that take on a special flavour in the context of CT.
- Although programming is a key vehicle to teach and learn CT, it can be taught in the classroom with or without a computer or programming.
- Bringing CT into STEM classrooms will also better prepare students for the modern landscape of the STEM disciplines; computational modelling and creating simulations are concrete mechanisms for integrating computing and STEM.
- The role of CT in non-STEM subjects such as music, social sciences, visual arts, language arts and history, is promising but still underdeveloped.

Dabar  
Bebras Indonesia



# Bebras

## International Challenge on Informatics and Computational Thinking

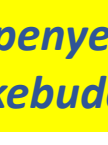
Bebras Internasional: <http://bebras.org>

Bebras Indonesia <http://bebras.or.id>

Latihan online bhs Indonesia: <https://olympia.id>

<https://latihanbebras.ipb.ac.id>

Download soal-soal: <http://bebras.or.id/v3/pembahasan-soal>



*Memerdekakan  
pembelajaran sebagai beban  
menjadi pembelajaran  
sebagai pengalaman  
menyenangkan  
(Renstra Kemendikbud 2020-  
2024)*



**Gerakan  
PANDAI**

Google.org

*Pendidikan adalah  
penyemaian benih  
kebudayaan  
(Ki Hajar Dewantara)*

*Pendidikan CT adalah  
penyemaian benih  
kebudayaan digital*

# Bebras Cards

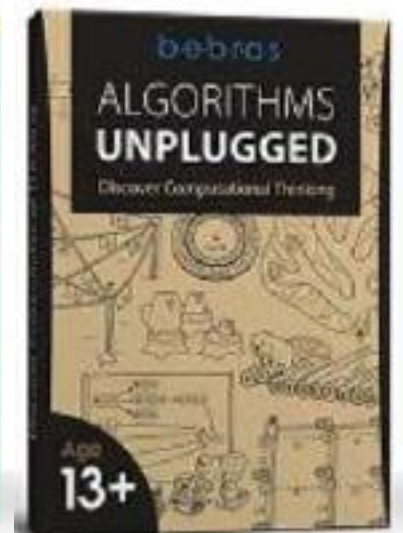
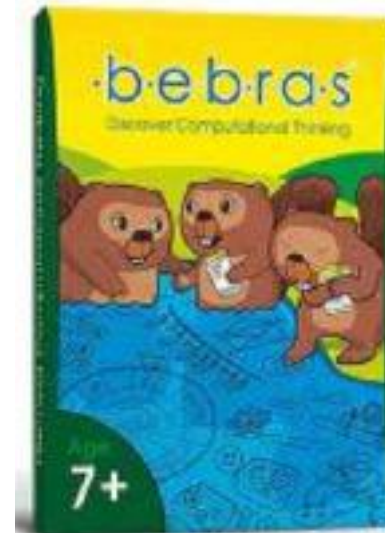
During a birthday celebration the room is decorated with flags.



Which flag is going to be added next?



Which feathers should be on the belt?



*Pengenalan POLA diperlukan dalam kehidupan sehari-hari, karena dengan pola persoalan dan pola solusi, kita bisa problem solving dengan lebih efisien. POLA dapat dipakai untuk menganalisis trend, melakukan prediksi*

## Menanam Bunga

2012-DE-05 Cadetts

Seekor bebras besar dan seekor bebras kecil menanam bunga di kebun. Bebras kecil mempunyai lengan dan kaki yang lebih kecil sehingga langkahnya lebih pendek dibanding langkah bebras besar, dan bungan yang ditanam posisinya lebih dekat ke badannya

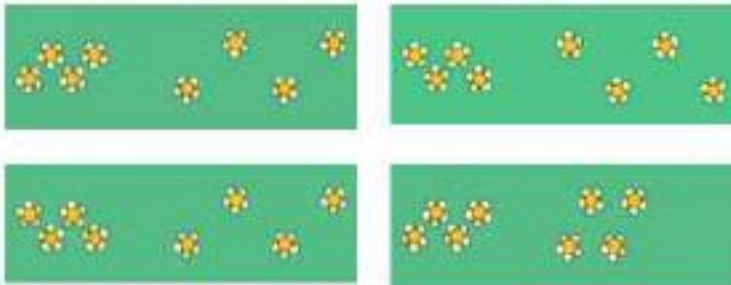
Pada mulanya, mereka berdiri di rerumputan dengan saling membelakangi, Kemudian, keduanya berpindah sesuai dengan instruksi sebagai berikut:

Ulangi dua kali:

tanam sebuah bunga pada sisi kanan maju satu langkah

tanam sebuah bunga pada sisi kiri maju satu langkah.

**Bagaimana letak bunga di atas rumput?**



7

- Soal Algoritma
- Dapat dibuat permainan peran
- Dilakukan dua murid yang besar dan kecil
- Menaruh Bunga atau benda lain di lantai

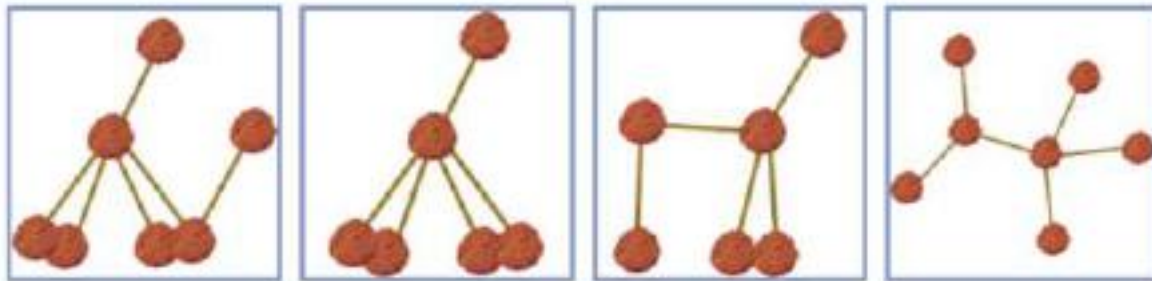


# Anjing dari Biji Kemiri



2015-CZ-01

Ucok si berang-berang mempunyai permainan dari biji kemiri diikat tali. Dari 4 gambar berikut, maka yang dapat membentuk Anjing sebagai berikut ?



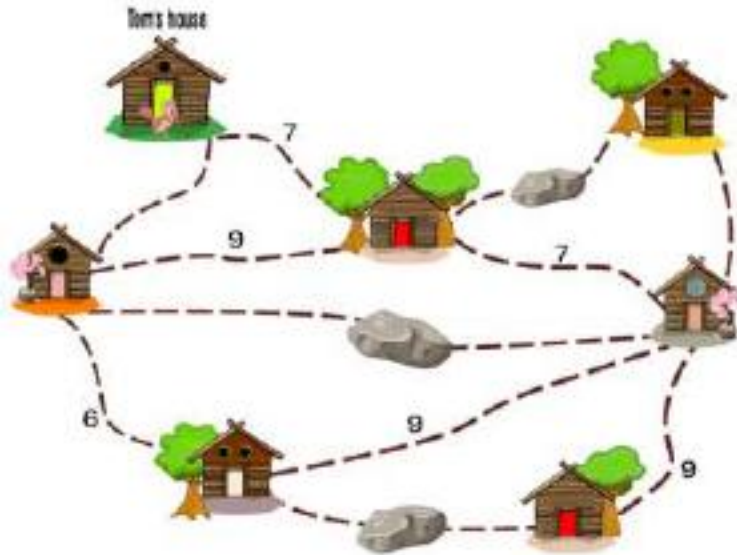
**Anjing**



# Mengunjungi Teman



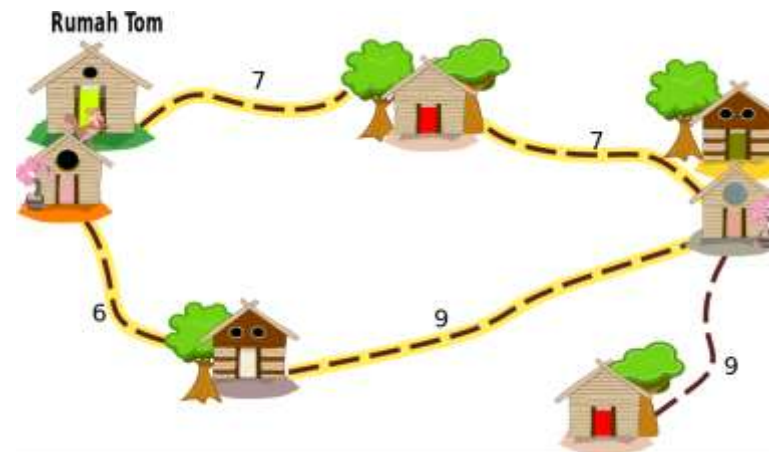
2019-RO-01



Tom ingin mengunjungi semua teman-temannya. Ia harus membayar saat melewati beberapa jalan, yang ditunjukkan dengan angka pada gambar. Jika ia melalui jalan lebih dari satu kali, ia tidak perlu membayar lagi. Sebagian jalan terhalang batu, sehingga tak dapat dilewatinya.

## Tantangan :

Berapa jumlah uang minimum yang harus disediakan supaya dapat mengunjungi semua teman ?



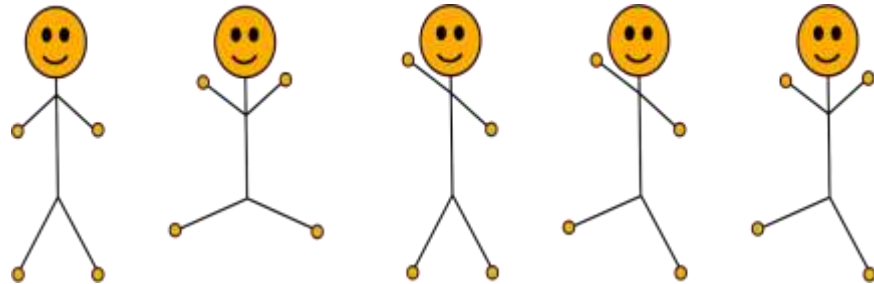
*ABSTRAKSI adalah hanya menyatakan hal yang penting, untuk representasi suatu konsep, suatu benda. ABSTRAKSI tetap mempertahankan ciri dari sesuatu. Misalnya : sketsa rumah, kerangka bangunan,....*

# Tarian Samba

2019-VN-19



Samba, si Berang-berang adalah penari terkenal di Negeri Bebras. Tariannya terdiri dari 5 posisi. Setiap kali berganti gerakan, Samba mengubah posisi satu lengan atau satu kaki saja. Anna ingat bahwa tarian Samba hanya ada 5 gerakan, tetapi tidak ingat urutannya yang benar.



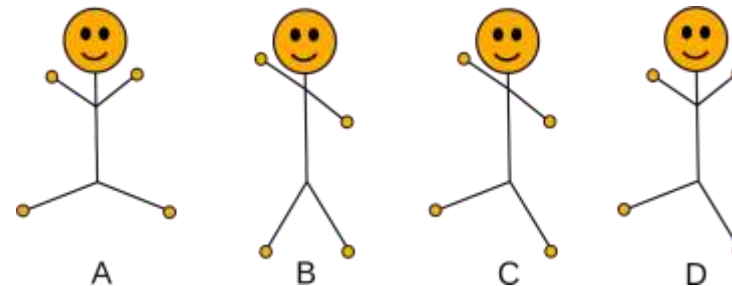
## Latihan :

Urutkan Gerakan mulai pertama s.d. ke-5  
Jelaskan Langkah yang kamu lakukan  
Apa strategimu supaya cepat ?

## Tantangan:

Yang mana dari pilihan berikut adalah gerakan ke-3?

Sequence Gerakan, urutan gerakan  
adalah algoritma

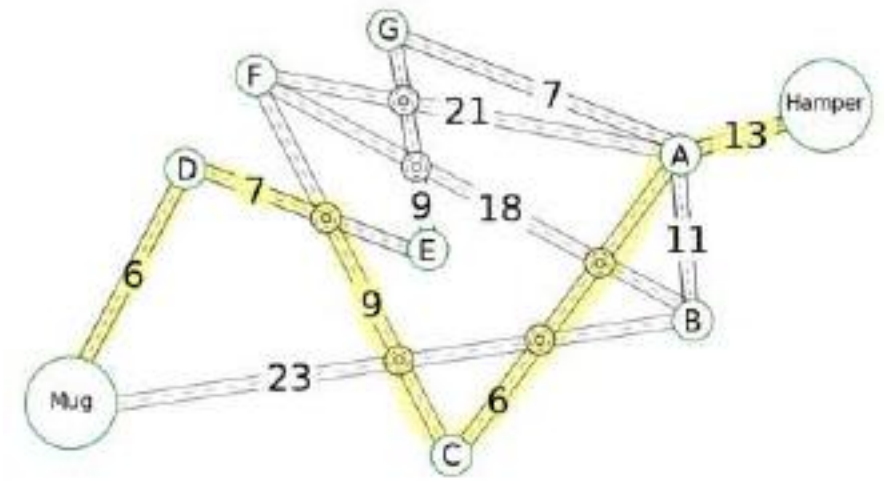
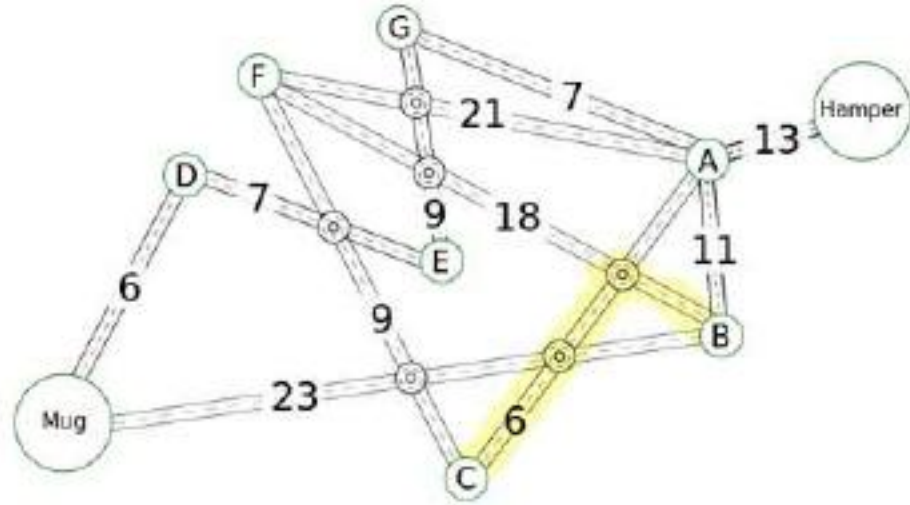




# Jalan Tol



Bobi si berang-berang memutuskan untuk bepergian dari Hamper ke Mug. Pada peta, lingkaran adalah sebuah kota dan sebuah garis adalah sebuah ruas jalan tol dua arah yang menghubungkan kedua kota. Huruf menunjukkan nama kota. Angka menunjukkan biaya yang harus dibayar saat masuk jalan tol yang menghubungkan dua kota tersebut. Mobil dapat berpindah arah saat ada sebuah persimpangan tapi tetap harus membayar penuh jalan yang dimasukinya. Misalnya untuk bepergian dari kota B ke C, dapat dipilih jalan sehingga membayar  $24 = 18+6$ .



**Tantangan:**

Berapa biaya paling murah dari Hamper ke Mug? Isikan sebuah bilangan bulat



# Lift Pengangkut Barang

PENEGAK (SMA)  
I-2018-CH-07b

Sekumpulan barang-barang perlu membawa barang menggunakan sebuah lift pengangkut barang ke atas. Hari sudah malam, dan layanan lift akan dihentikan. Petugas hanya memberi kesempatan untuk dua kali naik. Kapasitas angkut lift untuk sekali jalan adalah 30 kg.



## Tantangan:

Aturlah sehingga sebanyak mungkin barang yang bisa diangkut dengan hanya dua kali naik?

Pilih berat barang yang akan diangkut di lift pertama dan kedua.

# Algoritma Membuat Mie Goreng



1. *Masak air untuk merebus mie, tunggu sampai air mendidih*
2. *Masukkan mie ke air yang sudah mendidih*
3. *Buka bumbu sachet*
4. *Taruh bumbu dalam piring*
5. *Setelah mie matang, tiriskan mie, tuangkan ke piring*
6. *Aduk mie dengan bumbu hingga rata*
7. *Tumpangkan telur ke atas mie*
8. *Silakan menikmati*

*Kontribusi dari Vania Natalia, Bebras Biro Universitas Parahyangan*



# Latihan Soal Bebras

Ini Bukan Lomba

Ini Belajar

Gerakan **PANDAI**

Supported by **Google.org**

**Yang penting bermakna dan mendalam, tidak ada Batasan waktu**

**Saran : 25-45 menit per soal**

*Guru membahas dalam kelompok, dan mengajukan sebuah solusi yang paling optimal.*

*Untuk setiap soal yang dibahas, setiap peserta perlu melakukan refleksi, dan menjawab pertanyaan berikut:*

Apakah aku menyukai soal ini ? Kenapa ?

Jelaskan Langkah anda menyelesaikan persoalan ini

Apa strategi anda untuk menemukan solusi misalnya supaya efisien ?

Bagaimana jika “persoalan” membesar ?

Apa hubungannya dengan mata pelajaran anda : Math/Sains/Bahasa/Sejarah/.....

Topik keilmuan apa (terkait mata pelajaran) yang kuinterpresiasi dari soal ini ?

Tantangan bagi guru : Bisakah kujadikan inspirasi untuk membuat soal bidangku? Yok, buat..

# Pedang dan Perisai 2017-JP-02



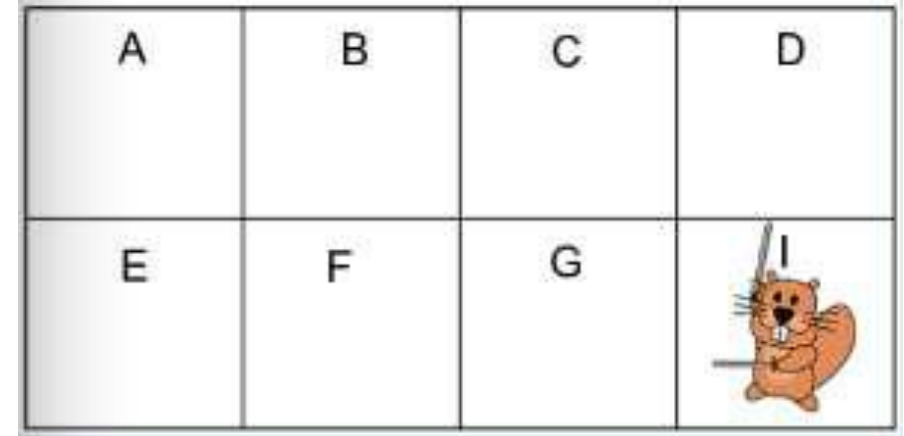
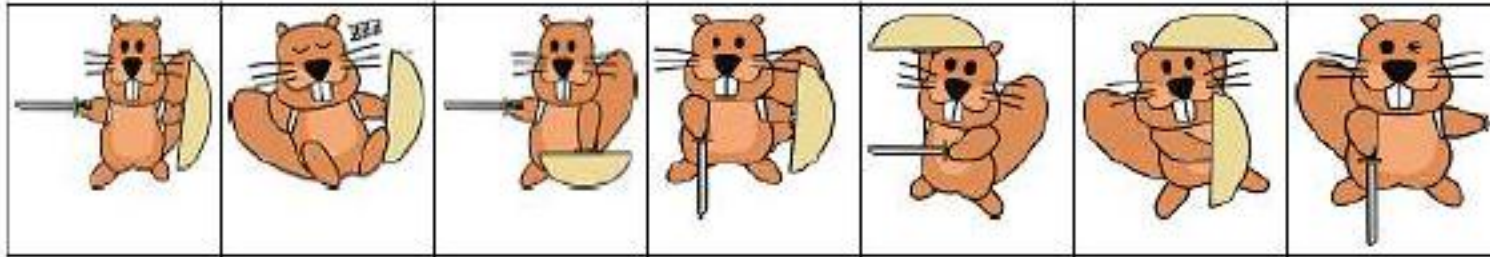
Taro sedang bermain pedang dan perisai dengan 7 teman-temannya dan mem-foto-nya.

Diagram berikut ini menunjukkan foto-foto posisi kesukaan mereka masing-masing.

Mereka ingin memiliki foto-foto tersebut yang telah disusun menjadi satu gambar bersama, agar dapat dipasang di halaman sekolah.

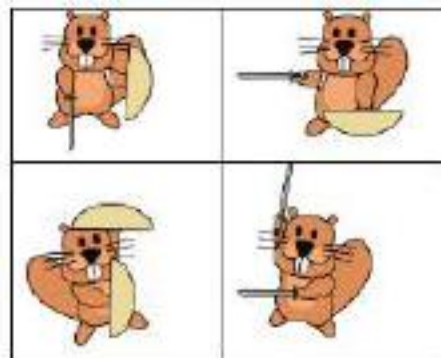
Dalam susunannya, **setiap pedang harus menunjuk pada berang-berang yang lain, dan setiap perisai harus menghalangi pedang yang ditunjukkan kepadanya.**

Nah. Taro sudah menempati suatu posisi I di pojok kanan bawah pada dalam gambar tersebut.



**Tantangan SMP dan SMA:** Padankanlah foto-foto ke-7 teman-teman Lucia (bilangan 1 sampai dengan 7) dengan ruang-ruang yang masih kosong (huruf A, B, ..., G) agar susunan yang diharapkan

**Tantangan SD >>>**



***Apa perbedaan soal SD dengan SMP /SMA?  
Apa strategi anda untuk menyelesaikan tantangan ini ?***



# Kursi Musik

2017-MY-01

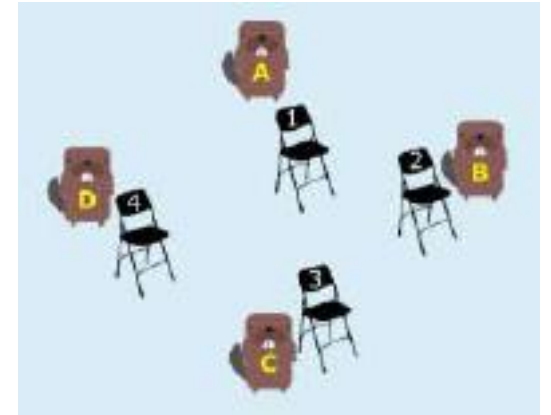


Sebuah kelompok berjumlah 4 berang-berang memainkan "kursi-musik" yaitu berpindah kursi saat musik dimainkan.

Saat musik dimulai, setiap berang-berang harus berpindah ke kursi searah dengan putaran jarum jam. Satu kursi dapat ditempati oleh lebih dari satu berang-berang.

Pada setiap putaran, Berang-berang (A) akan berpindah tiga (3) kursi. Berang-berang (C) akan berpindah dua (2) kursi, sedangkan Berang-berang (B, D) hanya akan berpindah satu (1) kursi. Semua berang-berang berpindah searah jarum jam.

**Tantangan:** Jika pada awalnya posisi masing-masing sebagaimana terlihat pada gambar di atas, kursi mana yang kosong pada putaran ke-3 ?



Sebuah kelompok berjumlah 7 berang-berang memainkan "kursi-musik" yaitu berpindah kursi saat musik dimainkan. Saat musik dimulai, setiap berang-berang harus berpindah ke kursi searah dengan putaran jarum jam. Satu kursi dapat ditempati oleh lebih dari satu berang-berang.

Pada setiap putaran, Berang-berang besar (A) akan berpindah tiga (3) kursi berlawanan arah jarum jam. Berang-berang sedang (C dan D) akan berpindah dua (2) kursi berlawanan arah jarum jam, sedangkan Berang-berang kecil (E, G, dan F) hanya akan berpindah satu (1) kursi searah jarum jam.

**Tantangan:** Jika pada awalnya posisi masing-masing sebagaimana terlihat pada gambar di atas, kursi mana yang TIDAK diduduki berang-berangnya tepat setelah putaran ke-3?



# Antri Donat



2017-TR-02

Toko donat di desa Bebras 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. 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.



## Analogi berikut ini bisa dibuat dengan komputer:

Toko donat = Central Processing Unit (processor)

Berang-berang = proses

Jumlah donat = waktu yang diperlukan untuk memproses.

Membuat 1 donat setiap 2 menit = kecepatan processor.

Antrian : Head, Tail, elemen



## Tantangan:

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

Pilihan Jawaban: 12; 10; 26; 28

## Ini Informatika!

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

Tantangan ini menggunakan metode penjadwalan algoritma Round Robin.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Round-robin\\_scheduling](https://en.wikipedia.org/wiki/Round-robin_scheduling)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Scheduling\\_%28computing](https://en.wikipedia.org/wiki/Scheduling_%28computing)

**ANTRIAN adalah konsep yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Penanganan antrian merupakan problema yang harus diselesaikan dalam computer, dalam pelayanan, inventory,....  
Antrian adalah salah satu struktur diskrit penting dalam informatika**

# Ayo Latihan soal Bebras - Gratis! Kapanpun!

## Modal belajar CT secara bitesize

- Buat akun di <http://latihanbebras.ipb.ac.id>
- Disarankan mulai dari Siaga (walaupun untuk siswa SMP dan SMA)
- Setelah Latihan soal, siswa berdiskusi dan melakukan refleksi
  - Apa yang menarik dari soal ini?
  - bagaimana perasaannya, apakah senang, tertantang ? Apa yang menyebabkan ?
  - Bagaimana menyelesaikan persoalan ?
  - Strategi apa yang kamu terapkan untuk mendapatkan solusi ?
- Setelah Latihan, guru ....
  - Menjelaskan ulang Aspek CT apa yang dipelajari
  - Mendemonstrasikan Strategi yang lebih efektif, efisien, optimal (jika siswa belum mengusulkan)
  - Aspek CT apa yang dominan, diterapkan untuk mendapatkan solusi
  - Aspek Informatika atau ilmu lain (math, sains,....) di balik tantangan tersebut.
  - Guru membuat Tantangan variasi atau mengubah konteks untuk Latihan berikutnya

## READING UNIT 4: LABOUR

The tree diagram below shows the structure of a country's labour force or "working-age population". The total population of the country in 1995 was about 14 million.



1. Number of people are given in thousands (000s).
  2. The working-age population is defined as people between the ages of 15 and 65.
  3. People "Not in labour force" are those not actively seeking work and/or not available for work.
- Source: O.E.C.D., *Force in Economics*, O.E.C.D. Publications, Box 1451, Newswise, Australia, New Zealand, p. 64

## Take the Test

SAMPLE QUESTIONS FROM OECD'S PISA ASSESSMENTS



## NATUNATICS UNIT 5: CONTINENT AREA

Below is a map of Antarctica.



### QUESTION 5.1

Use the diagram of Antarctica using the map to

## READING UNIT 5: PLAN INTERNATIONAL

### PLAN International Program Results Financial Year 1996

#### Region of Eastern and Southern Africa

RESA

#### Growing up Healthy

	EGYPT	ETHIOPIA	KENYA	ANGOLA	SUDAN	TANZANIA	UGANDA	ZAMBIA	ZIMBABWE	TOTALS
Health posts built with 4 rooms or less	1	0	6	0	7	1	2	0	9	26
Health workers trained for 1 day	1,035	0	719	0	475	1,005	20	83	1089	4,586
Children given nutrition supplements a 1 week	10,195	0	2,240	1,400	0	0	0	0	15,140	266,237
Children given financial help with health/dental treatment	564	0	396	0	305	0	561	0	17	2,283

#### Learning

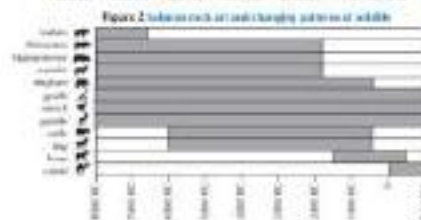
Teachers trained for 1 week	0	0	362	0	579	115	865	0	301	2,329
School exercise books bought/donated	667	0	0	41,200	0	69,106	0	150	0	111,123
School textbooks bought/donated	0	0	45,690	6,600	1,182	8,794	2,285	150	56,187	111,028
Uniforms bought/made/donated	8,897	0	5,763	0	2,000	6,040	0	0	434	21,132
Children helped with school fees/scholarship	12,321	0	1,598	0	154	0	0	0	2,014	16,087
School desks built/bought/donated	2,200	0	2,620	390	1,565	1,116	1,200	0	1,108	16,211

## READING UNIT 1: LAKE CHAD

Figure 1 shows changing levels of Lake Chad, in Saharan North Africa. Lake Chad disappeared completely in about 20,000 BC, during the last Ice Age. In about 11,000 BC it resappeared. Today, its level is about the same as it was in AD 1000.



Figure 2 shows Saharan rock art (ancient drawings or paintings found on the walls of caves) and changing patterns of wildlife



Source: *Hot World: The Times Atlas of Archaeology*, Times Books Limited 1988

Use the above information about Lake Chad to answer the questions below.

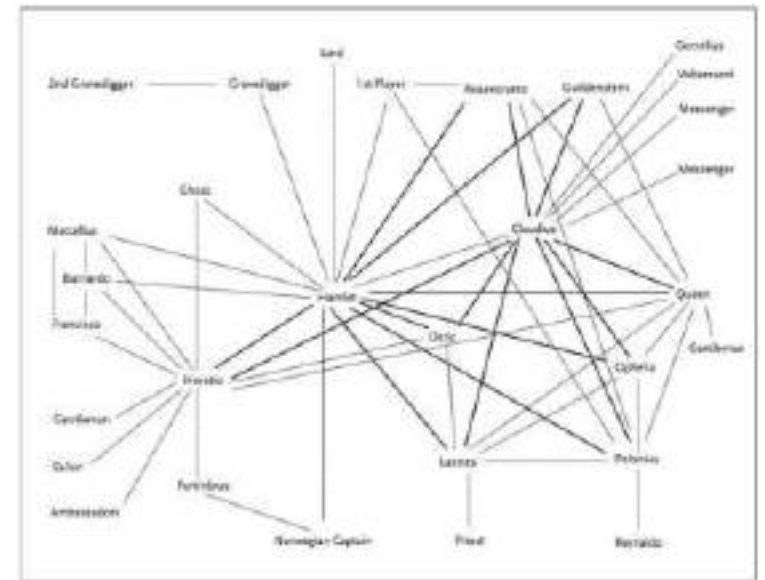
<https://www.edsurge.com/news/2018-11-28-helping-students-see-hamlet-and-harry-potter-in-a-new-light-with-computational-thinking>

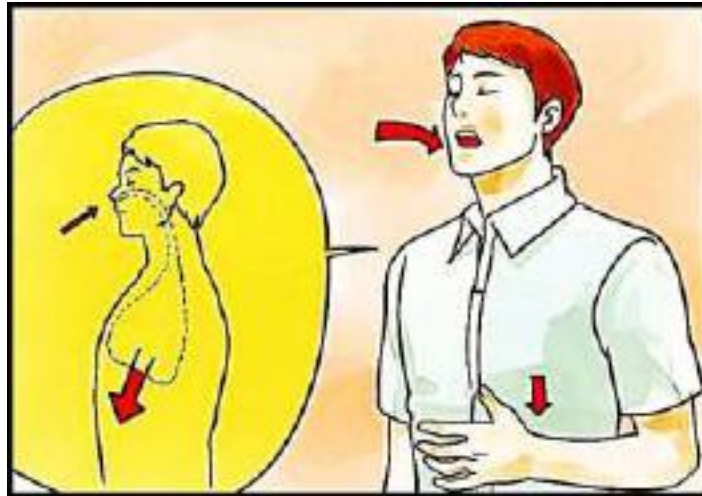
CODING

# Helping Students See Hamlet and Harry Potter in a New Light With Computational Thinking

By Shuchi Grover

Nov 28, 2018





# Bagaimana cara mengajarkan CT di sekolah?

Soal-soal  
Tantangan  
Bebras

Permainan  
atau  
aktivitas  
fisik

Penyelesaian  
masalah

Implementasi  
pada mata  
pelajaran







# Penutup

## Apa yang anda “lihat” ?



Setiap gambar dapat mengandung aspek CT – AADP

Setiap gambar dapat dilihat dari sudut pandang bidang apa saja

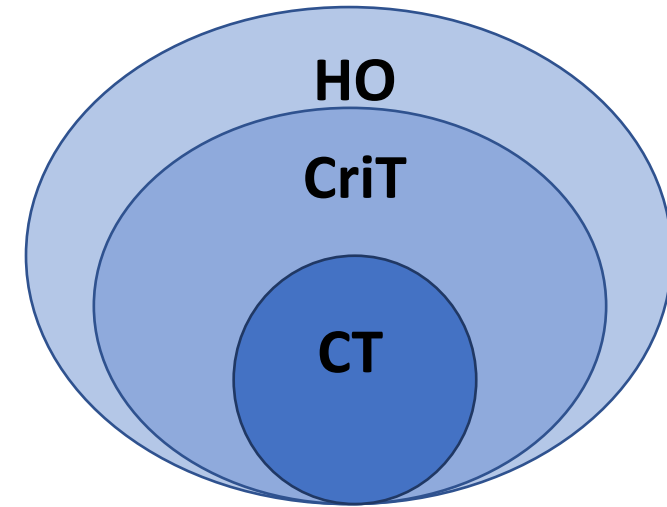


Tongkonan - Wikipedia bahasa Indonesi...



Mengintip Keunikan Rumah Adat ...  
kontemporer2013.blogspot.com

*Setiap Soal Bebras dapat dilihat dari sudut pandang setiap bidang ilmu, menghasilkan “potret” yang berbeda*



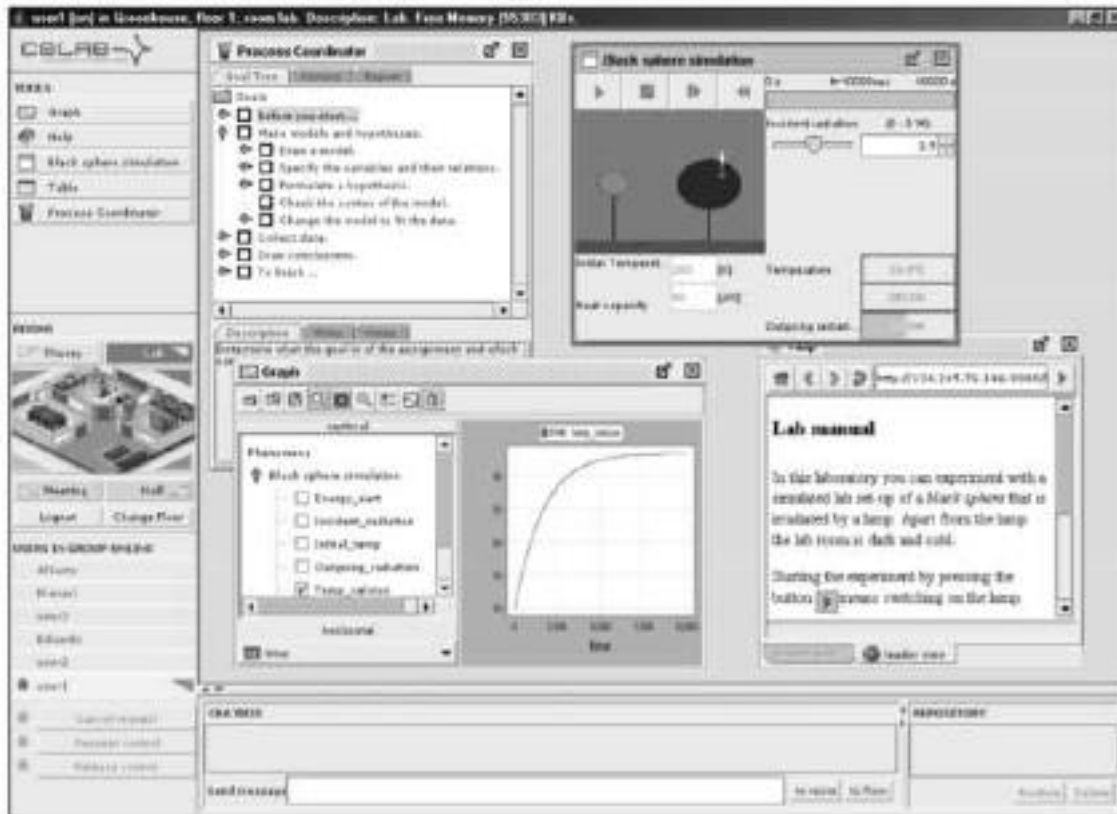
# Bagian II

## CT, Mathematics, Science, Literacy

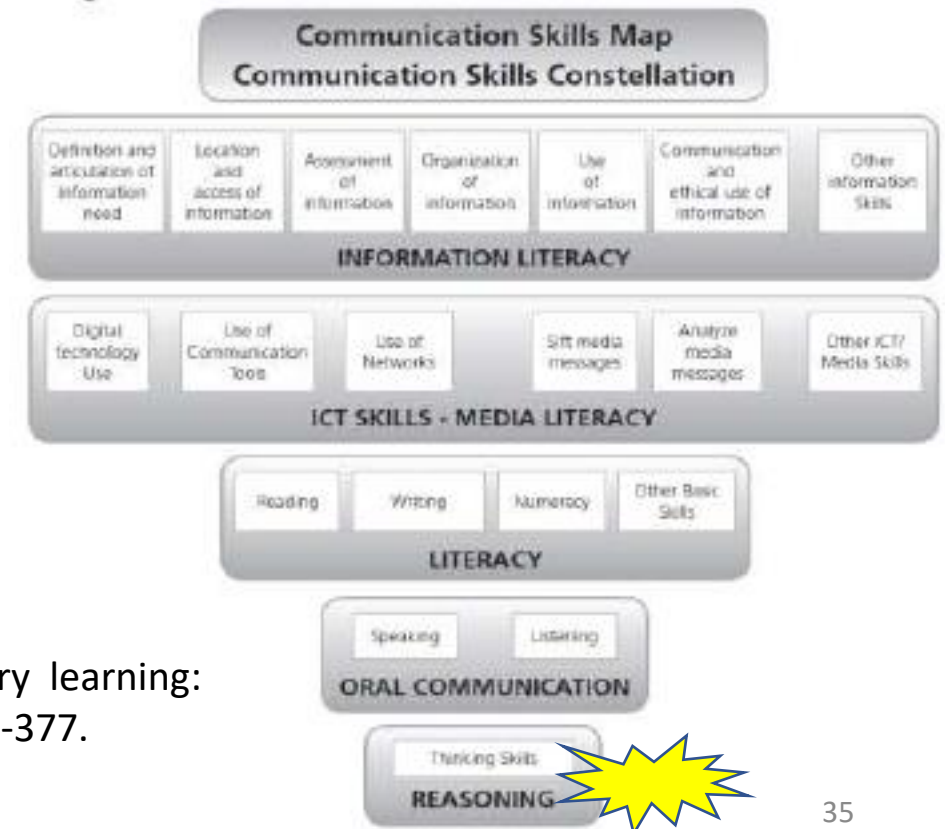
**HOTS – High Order Thinking Skills**

# Percobaan Science – Modeling & Simulation

## Gambaran Masa Kini – Computational Science



Percobaan, pengamatan, interpretasi data dalam eksperimen seperti ini membutuhkan **kemampuan literasi baca-tulis, numerasi, sains dan literasi digital**



(1) Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., & Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: models, tools and challenges. *International Journal of Science Education*, 32(3), 349-377.

(2) <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000158723>



# Computational Thinking & Science

Denning (2007, 2009) raises the question of whether computational thinking itself is an aspect, or extension, of scientific inquiry and may in fact be subsumed within a broader framework of scientific principles:

...computational science is seen in the other sciences not as a notion that flows out of computer science, but as a notion that flows from science itself. Computational thinking is seen as a characteristic of this way of science. It is not seen as a distinctive feature of computer science. (Denning, 2009, p. 29)

Inquiry in **science** has become increasingly **computational** over the past several decades. ... **Computational thinking** practices enable unique modes of **scientific** inquiry that allow **scientists** to create models and simulations to generate data, and to understand and predict complex phenomena.



# Computational Thinking

<https://k12cs.org>



Untuk Semua!

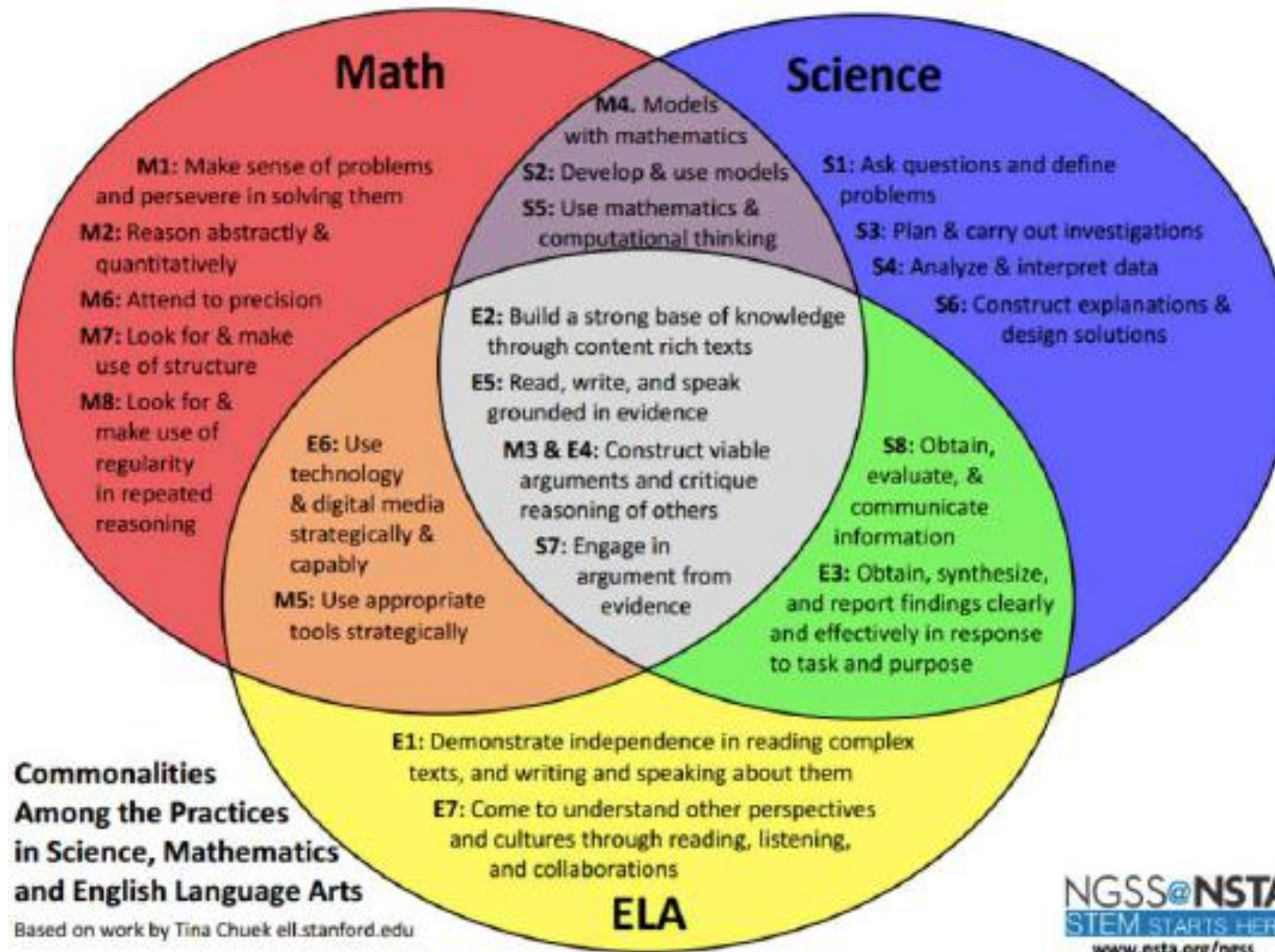
CT untuk siapa?  
CS - Non CS

Computational - X

Data Practices	Modeling & Simulation Practices	Computational Problem Solving Practices	Systems Thinking Practices
Collecting Data	Using Computational Models to Understand a Concept	Preparing Problems for Computational Solutions	Investigating a Complex System as a Whole
Creating Data	Using Computational Models to Find and Test Solutions	Programming	Understanding the Relationships within a System
Manipulating Data	Assessing Computational Models	Choosing Effective Computational Tools	Thinking in Levels
Analyzing Data	Designing Computational Models	Assessing Different Approaches/Solutions to a Problem	Communicating Information about a System
Visualizing Data	Constructing Computational Models	Developing Modular Computational Solutions	Defining Systems and Managing Complexity
		Creating Computational Abstractions	
		Troubleshooting and Debugging	

Computational Thinking

<https://k12cs.org/navigating-the-practices/>





## CS + Math

- **Develop and use abstractions**  
M2. Reason abstractly and quantitatively  
M7. Look for and make use of structure  
M8. Look for and express regularity in repeated reasoning  
CS4. Developing and Using Abstractions
- **Use tools when collaborating**  
M5. Use appropriate tools strategically  
CS2. Collaborating Around Computing
- **Communicate precisely**  
M6. Attend to precision  
CS7. Communicating About Computing



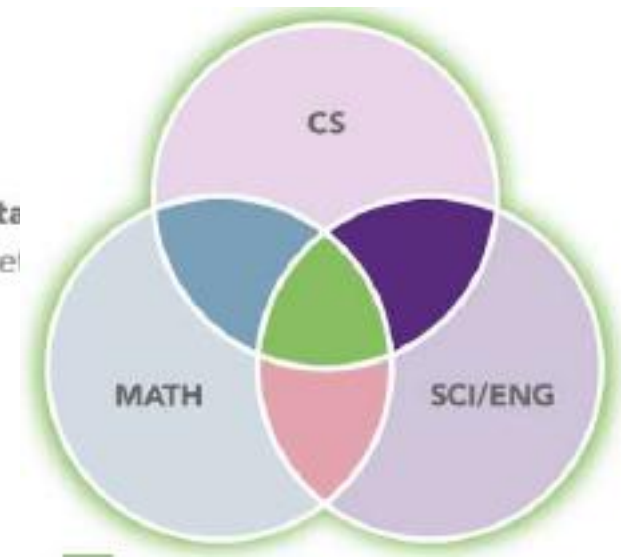
## CS + Math + Sci/Eng

- **Model**  
S2. Develop and use models  
M4. Model with mathematics  
CS4. Developing and Using Abstractions  
CS6. Testing and Refining Computational Artifacts
- **Use computational thinking**  
S5. Use mathematics and computational thinking  
CS3. Recognizing and Defining Computational Problems  
CS4. Developing and Using Abstractions  
CS5. Creating Computational Artifacts
- **Define problems**  
S1. Ask questions and define problems  
M1. Make sense of problems and persevere in solving them  
CS3. Recognizing and Defining Computational Problems
- **Communicate rationale**  
S7. Engage in argument from evidence  
S8. Obtain, evaluate, and communicate information  
M3. Construct viable arguments and critique the reasoning of others  
CS7. Communicating About Computing



## CS + Sci/Eng

- **Communicate with data**  
S4. Analyze and interpret data  
CS7. Communicating About Computing
- **Create artifacts**  
S3. Plan and carry out investigations  
S6. Construct explanations and design solutions  
CS4. Developing and Using Abstractions  
CS5. Creating Computational Artifacts  
CS6. Testing and Refining Computational Artifacts



**Decomposition  
Abstraction  
Algorithm  
Pattern Recognition**

***Common concept : data interpretation, modeling, simulation***

# PISA 2022 Math Framework

<https://pisa2021-maths.oecd.org/#Overview>



## Mathematical Reasoning

# The Key Understandings

At least six key understandings provide structure and support to mathematical reasoning. These key understandings include

- understanding quantity, number systems and their algebraic properties;
- appreciating the power of abstraction and symbolic representation;
- seeing mathematical structures and their regularities;
- recognising functional relationships between quantities;
- using mathematical modelling as a lens onto the real world (e.g. those arising in the physical, biological, social, economic and behavioural sciences); and
- understanding variation as the heart of statistics.



# PISA 2022 Math Framework

<https://pisa2021-maths.oecd.org/#Overview>

37. Included for the first time in the PISA2021 framework is an appreciation of the intersection between mathematical and computational thinking engendering a similar set of perspectives, thought processes and mental models that learners need to succeed in an increasingly technological world. A set of constituent practices positioned under the computational thinking umbrella (namely abstraction, algorithmic thinking, automation, decomposition and generalisation) are also central to both mathematical reasoning and problem solving processes. The nature of computational thinking within mathematics is conceptualised as defining and elaborating mathematical knowledge that can be expressed by programming, allowing students to dynamically model mathematical concepts and relationships. A taxonomy of computational thinking practices geared specifically towards mathematics and science learning entails data practices, modelling and simulation practices, computational problem solving practices, and systems thinking practices (Weintrop et al., 2016[14]). The combination of mathematical and computational thinking not only becomes essential to effectively support the development of students' conceptual understanding of the mathematical domain, but also to develop their computational thinking concepts and skills, giving learners a more realistic view of how mathematics is practiced in the professional world and used in the real-world and, in turn, better prepares them for pursuing careers in related fields (Basu et al., 2016[19]; Benton et al., 2017[20]; Pei, Weintrop and Wilensky, 2018[13]; Beheshti et al., 2017[21]).

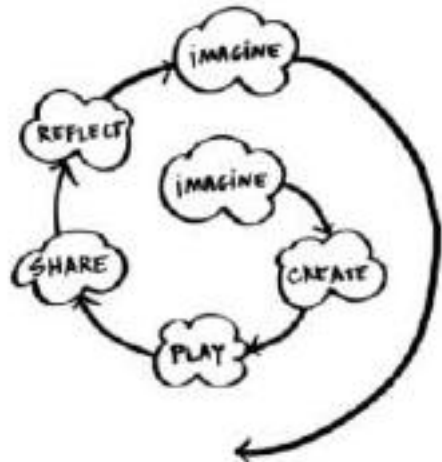
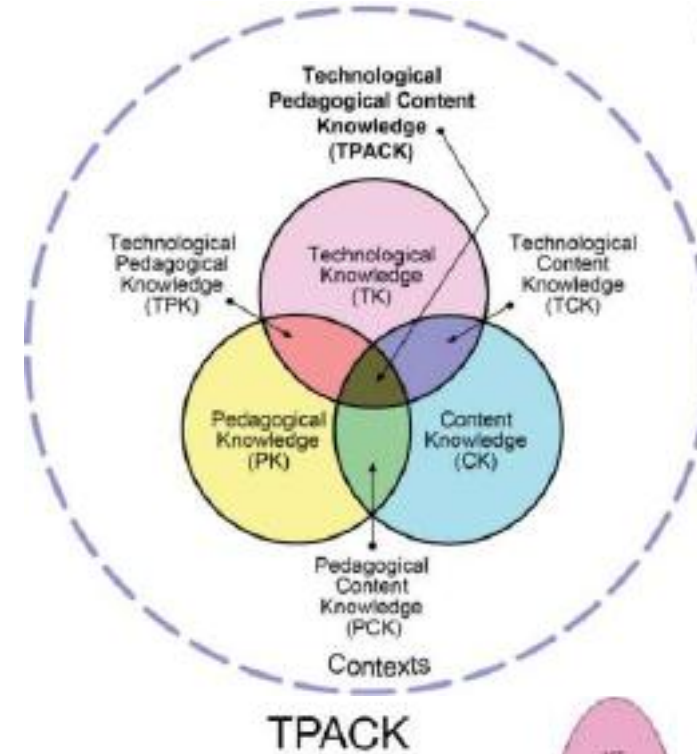


Figure 1: The kindergarten approach to learning



(1) desenchufado, (2) jugar, (3) hacer, y (4) remezclar,

Kotsopoulos, D., Floyd, L., Khan, S., Namukasa, I. K., Somanath, S., Weber, J., & Yiu, C. (2017). A Pedagogical Framework for Computational Thinking. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 1-18. DOI:10.1007/s40751-017-0031-2.



TPACK

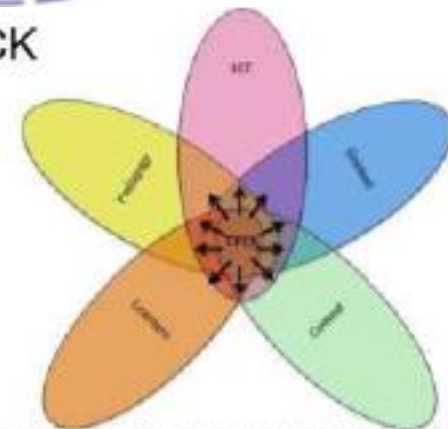


Figure 1. Technological Pedagogical Content Knowledge (adopted from Angeli & Valandes, 2005)  
Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Melyn-Smith, J., & Zagami, J. (2018). A K-6 Computational Thinking Curriculum Framework: Implications for Teacher Knowledge. *Educational Technology & Society*, 19(3), 47-57.



*Bebras Indonesia 2016*  
Kelompok Slaga  
Untuk Siswa setingkat SD/MI



*Bebras Indonesia 2016*  
Kelompok Penagak  
Untuk Siswa setingkat SMA/MA/SMK



*Bebras Indonesia 2016*  
Kelompok Penggiling  
Untuk Siswa setingkat SMP/MTs

# Tantangan Bebras

Diselenggarakan Tiap Tahun – Gratis!

# Bebras Computational Thinking Challenge



- **BEBRAS** (*Beaver, berang-berang*) – International Challenge on Informatics and Computational Thinking
- Semula disebut **International Contest on Informatics and Computer Fluency**
- Mulai diadakan tahun 2004, oleh Prof Valentina Dagiene (Lithuania)
- Indonesia gabung menjadi anggota Komunitas Bebras sejak 2016 sebagai observer, dan tahun 2017 resmi sebagai NBO – National Board Organization

**Perubahan** : algorithmic thinking → computational thinking  
informatics --> informatics for all

- Website **International** : <http://bebras.org>
- Website **Indonesian** : <http://bebras.or.id>
- Website Tantangan Bebras **Indonesia**: <http://olympia.id>  
<https://latihanbebras.ipb.ac.id>

# Soal-soal Bebras dan HOTS



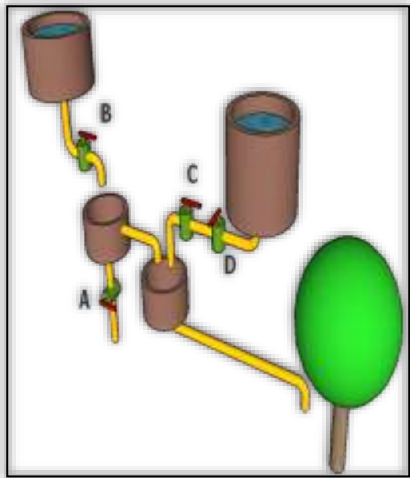
- **Soal harus dapat dijawab tanpa memahami informatika sebelumnya**
- Soal-soal Bebras mengambil ruang pengetahuan yang diminiaturkan pada situasi sehari-hari.
  - Keterkaitan **aspek pengetahuan** dalam soal dapat dibangun dengan berpikir.
  - Tantangan yang muncul dalam soal adalah **berpikir** untuk mendapatkan **pemahaman komprehensif** akan persoalan.
  - Pilihan Jawaban perlu **dianalisis dan dievaluasi** untuk memverifikasi kebenaran jawaban.
- Soal-soal Bebras dapat membentuk HOTS sebagai skill dan habit.
- *Skill* dan *habit* diharapkan menjadi “pola berpikir”, (reaksi otomatis) ketika memandang masalah-masalah lain (termasuk pelajaran sekolah).
- Soal Bebras sulit untuk dihafal karena setiap tahun dibuat soal baru melalui suatu review yang sangat ketat pada saat Workshop Internasional Bebras di mana seluruh negara anggota berkumpul. Dari +/- 400 soal, akan dipilih 30 soal terbaik dan +/-100 soal yang terpakai

# What is a Bebras Task ?



<http://bebras.org/?q=goodtask>

- Merepresentasikan konsep-konsep informatika
- Deskripsi persoalan sehari-hari, mudah dimengerti anak tanpa memahami informatika
- Dirancang untuk dijawab dalam waktu 3 menit
- Pendek, umumnya muat dalam 1 layar
- Dapat dijawab hanya dengan kertas&pensil; jika on line dapat dikerjakan tanpa perlu menggunakan software lain
- Menarik dan/atau lucu



Download buku Bahasa Indonesia : <http://bebras.or.id/v3/pembahasan-soal/>

# Perbedaan Tantangan/Lomba dengan Latihan

## Tantangan Bebas

- Satu soal diselesaikan dalam 3 menit
- Untuk memancing ketertarikan, menantang
- Semula, merupakan sebuah “kompetisi”
- Jika skor paling baik dalam satu populasi, diberi reward
- Di Indonesia, dikerjakan secara mandiri dan online. Di LN ada yang berkelompok (khusus SD)

## Latihan Menggunakan Soal Bebas

- Satu soal +/- 15-30 menit diskusi Socrates :
  - Mengapa jawabmu yang ini?
  - Bagaimana kamu menemukan jawaban tsb
  - Cara singkat apa yang dilakukan menuju solusi?
  - Jelaskan urutan langkahmu menyelesaikan persoalan tsb
  - Kalau bagian ini diubah menjadi... apa akibatnya
- Untuk mengkonstruksi pengetahuan informatika, dan membentuk ketrampilan berpikir komputasional
- Untuk mengembangkan kreativitas dan imajinasi . Khusus kreativitas guru : dari soal yang ada, dapat dikembangkan **varian soal** (data, aturan, constraint....)
- Satu soal dapat dikerjakan berkelompok. Setelah berpikir mandiri, anggota kelompok belajar berdiskusi dan menemukan titik temu, perbedaan cara, dsb

# Buku dan Kartu Bebras



Download Buku Bebras Bahasa Indonesia  
<http://bebras.or.id/v3/pembahasan-soal/>



**Bebras Indonesia 2016**  
 Kelompok Siaga  
 Untuk Siswa setingkat SD/MI



**Bebras Indonesia 2016**  
 Kelompok Penegal  
 Untuk Siswa setingkat SMA/MA/SMK



**Bebras Indonesia 2016**  
 Kelompok Pengaleng  
 Untuk Siswa setingkat SMP/MTs

**PERIPLUS.COM**

**Bebras Task Cards Series**

Bebras Task Cards Series English (Rp 165.000) | Bebras Task Cards Series Indonesian (Rp 155.000) | Bebras Task Cards Series English (Rp 165.000)

**Bebras Price List for Bulk Purchase**

Qty	Price
1	@ Rp 165.000
20	@ Rp 155.000
50	@ Rp 143.000
100	@ Rp 133.000
200	@ Rp 125.000
500	@ Rp 117.000
1000	@ Rp 110.000

for Bulk Purchase email: [customercare@periplus.com](mailto:customercare@periplus.com)

*Kartu Bebras Bahasa Inggris Sedang dalam proses cetak di Indonesia agar murah*

*Kartu Bebras Bahasa Indonesia sedang dalam proses cetak*



# Terima Kasih

Silahkan Memanfaatkan Ajang Latihan Online kami

<https://latihanbebras.ipb.ac.id>

<https://Olympia.id>

Supported by



<http://bebras.or.id>



# Gerakan PANDAI

Supported by Google.org