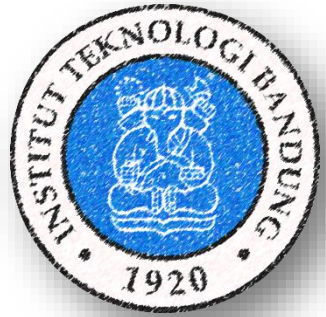


# Pengantar: Berpikir Komputasional *5 core concepts of computing*

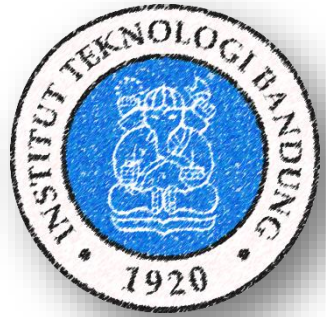
Tim Penyusun Materi Pengenalan Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Bandung © 2018



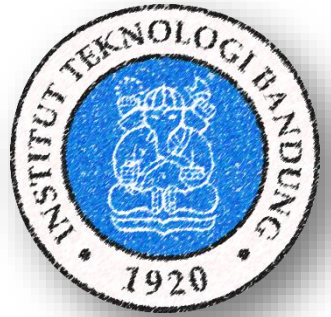


# Tujuan

- Mahasiswa dapat menjelaskan:
  - apa itu berpikir komputasional dan teknik-teknik di dalamnya
  - bagaimana komputasi dimanfaatkan dalam keilmuan fakultas/sekolah
  - 5 (lima) konsep inti pada teknologi *computing*



# Berpikir Komputasional



# Pengantar

- Video: Computational Thinking\_ A Digital Age Skill for Everyone - YouTube [720p].mp4

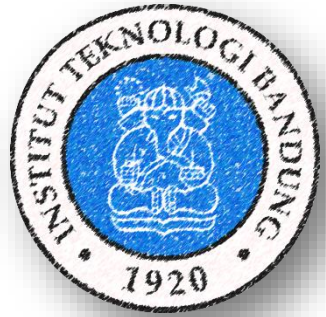
# Computational Thinking

*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.*



Jeanette M. Wing

Jan Cuny, Larry Snyder, and Jeannette M. Wing,  
"Demystifying Computational Thinking for Non-  
Computer Scientists", 2010



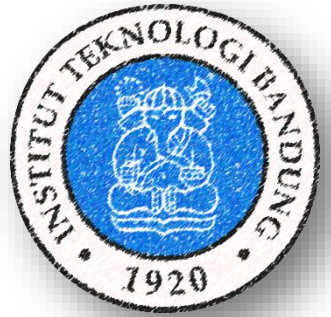
# Kenapa perlu kemampuan Berpikir Komputasional (1)

Tiga kemajuan teknologi yang menggerakkan perubahan:

- 1) Internet meningkatkan keterhubungan
- 2) Piranti bergerak (*mobile*) membuat manusia bisa terhubung dari mana saja
- 3) Banyaknya data yang bisa dikumpulkan dan dibagikan meningkat

Perubahan terjadi sangat cepat

Sumber: ISTE dan CSTA

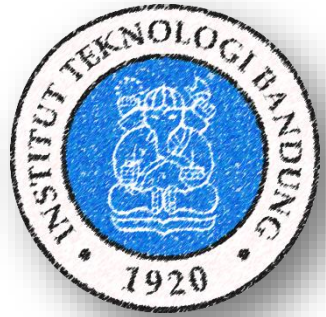


# Kenapa perlu kemampuan Berpikir Komputasional (2)

Data dan kemampuan mesin pemroses (*processing power*) dapat meningkatkan kualitas hidup ketika digunakan untuk inovasi solusi.

Contoh: seperti yang ditunjukkan pada video sebelumnya

Sumber: ISTE dan CSTA



# Kenapa perlu kemampuan Berpikir Komputasional (3)

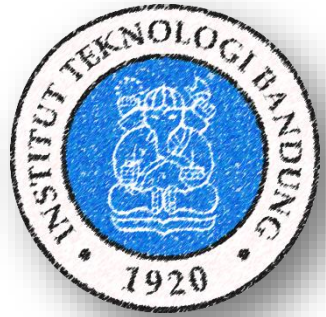
Agar mampu berhasil dalam lingkungan yang cepat berubah seperti ini, kita perlu memiliki kemampuan untuk **beradaptasi, flexible problem solver**, baik ketika memikirkan solusi baru, membangun perangkat keras atau perangkat lunak, atau memanfaatkan teknologi.

Kemampuan yang diperlukan oleh mahasiswa:

Berpikir komputasi = *critical thinking skills + power of computing*

Sumber: ISTE dan CSTA

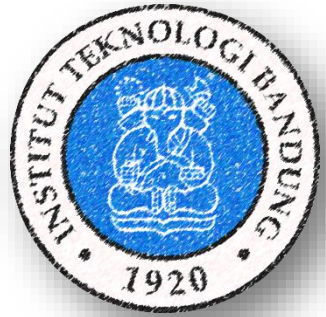




“Berpikir komputasi memungkinkan kita untuk menggunakan komputasi sesuai dengan kebutuhan kita. Kemampuan ini akan menjadi salah satu **kemampuan dasar** yang harus dimiliki di abad 21”  
(<https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>)

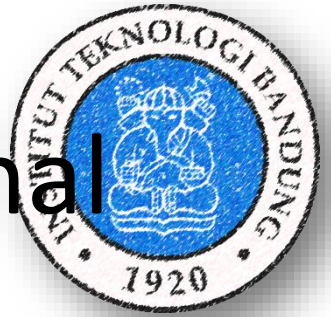
Kemampuan dasar yang sudah ada sebelumnya:

- Kemampuan Membaca
- Kemampuan Menulis
- Kemampuan Berhitung



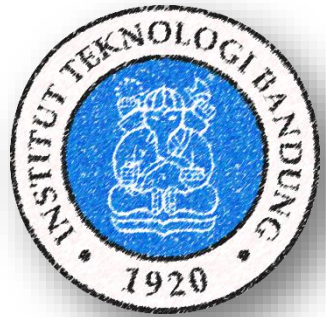
**Kemampuan Berpikir Komputasional** merepresentasikan himpunan keterampilan (*skill*) dan perilaku (*attitude*) yang secara universal harus dipelajari dan digunakan, **tidak hanya oleh para *computer scientist***

*Jeanette M. Wing, "Computational Thinking", 2006*



# Teknik-Teknik dalam Berpikir Komputasional

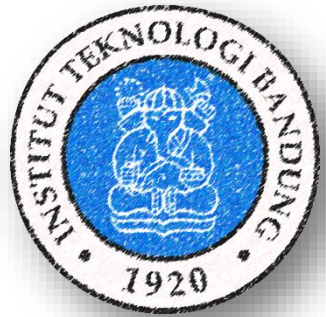
- Dekomposisi persoalan (*problem decomposition*)
- Pengenalan pola (*pattern recognition*)
- Generalisasi pola dan abstraksi (*pattern generalization and abstraction*)
- Rancangan algoritma (*algorithm design*)
- Analisis data dan visualisasi



# Contoh-Contoh

# Which photo do you want?

2014-JP-03



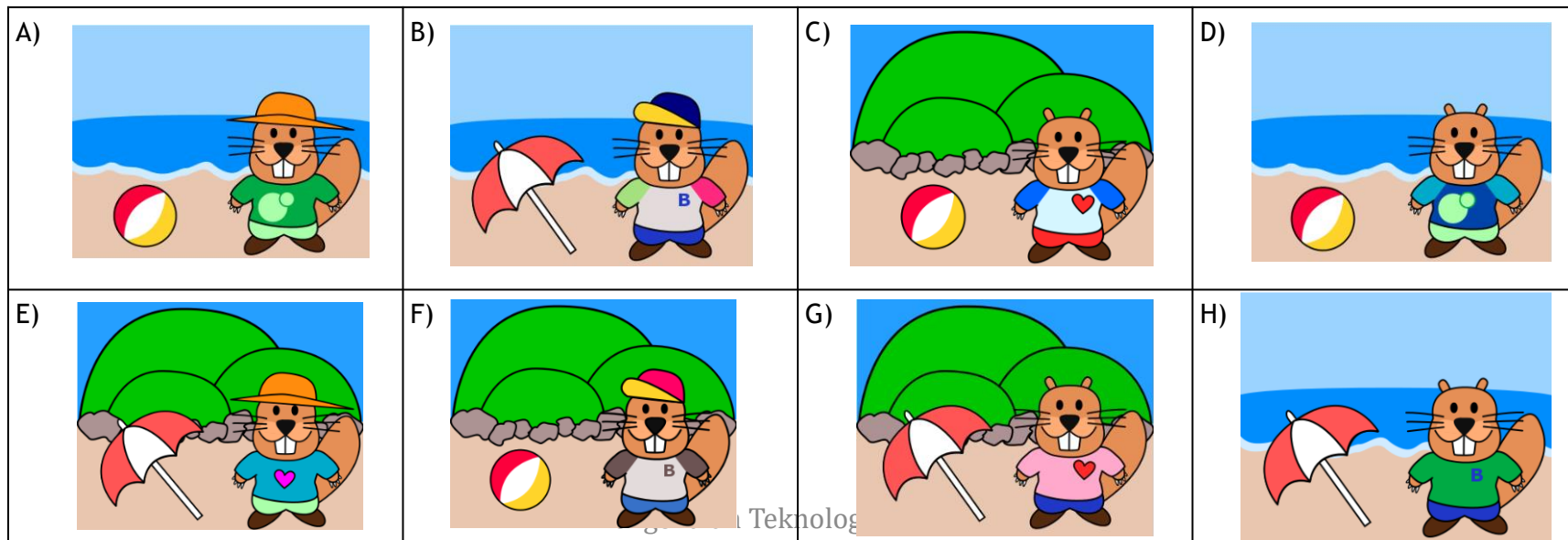
Johnny has 8 photos. He would like to give one of them to Bella. He asks her some questions to find out which photo she wants:

“Do you want a photo with a beach umbrella?” “Yes.”

“Do you want a photo where I have something on my head?” “No.”

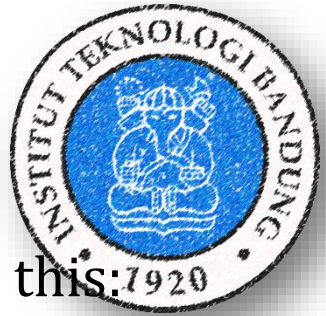
“Do you want a photo where you can see the sea?” “Yes.”

**Which photo should Johnny give to Bella? (Source: Bebras Challenge)**

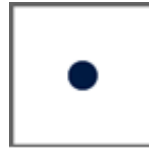


# Dice

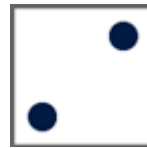
2013-SK-09, Junior



We have three commands **draw-1**, **draw-2a** and **draw-2b** that draw dots like this:



draw-1



draw-2a



draw-2b

The command **turn90** turns the pattern 90 degree.

For example the command sequence

**draw-1, draw-2a, turn90** draws



**Which sequence of commands draws this? (Source: Bebras Challenge)**

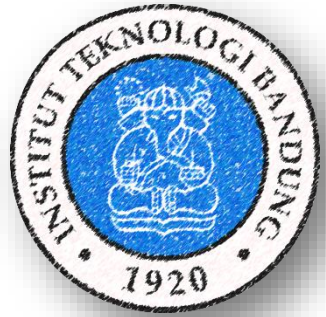
- A) **draw-2b, turn90, draw-2a, draw-1**
- B) **draw-2b, draw-2a, turn90, draw-2a**
- C) **draw-2a, draw-2b, turn90, draw-2a**
- D) **draw-2a, turn90, draw-2a, draw-2b**





# Graph of a map

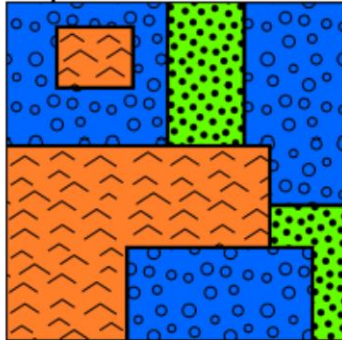
2010-AT-06



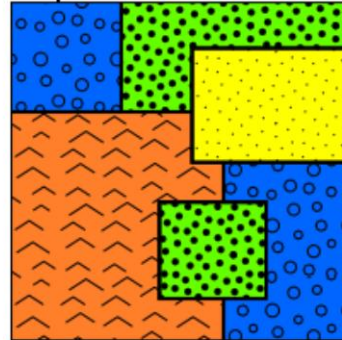
Maps can be easily pictured as graphs. In such a graph every node is a country and the lines between the nodes mean that they border each other. The picture shows a graph of a map with seven countries.

**Indicate the map that fits the given graph (Source: Bebras Challenge)**

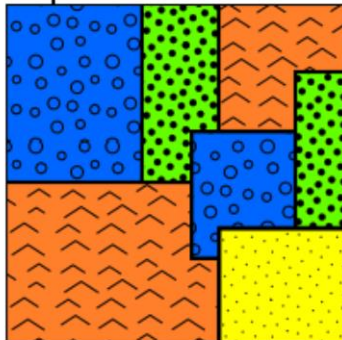
Map 1:



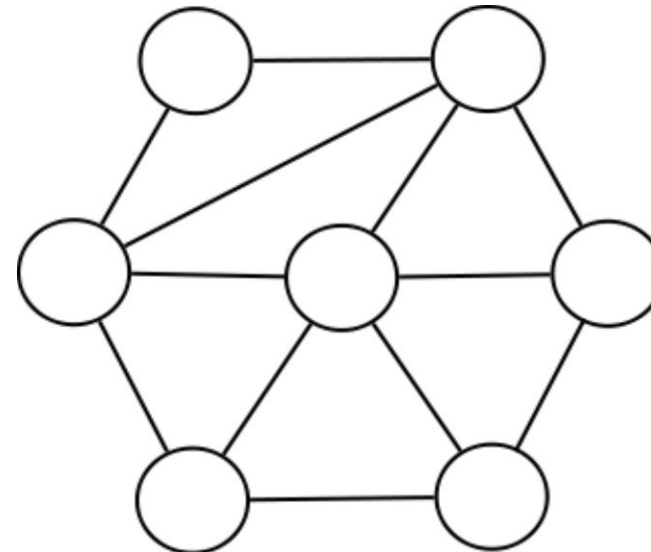
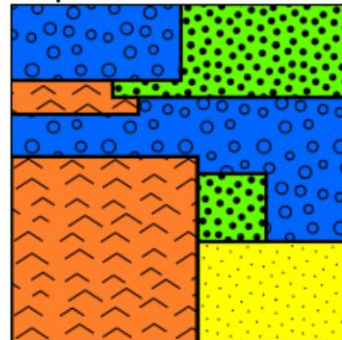
Map 2:



Map 3:

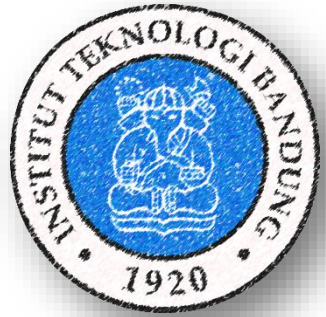


Map 4:



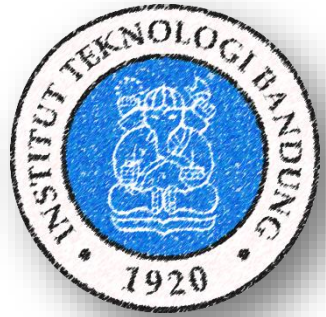
Which thinking skills help to solve this task?

# Computational thinking skills and ways to identify them



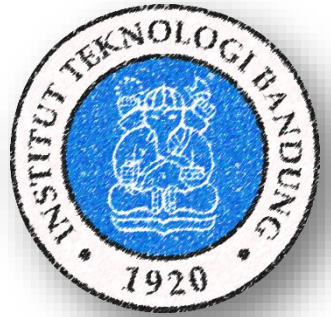
Computational Thinking skill	How to spot use of that skill
Abstraction	Removing unnecessary details; Spotting key elements in problem; Choosing a representation of a system
Algorithmic thinking	Thinking in terms of sequences and rules; Executing an algorithm; Creating an algorithm
Decomposition	Breaking down tasks; Thinking about problems in terms of component parts; Making decisions about dividing into sub-tasks with integration in mind, e.g. deduction
Evaluation	Finding best solution; Making decisions about good use of resources; Fitness for purpose
Generalization	Identifying patterns as well as similarities and connections; Solving new problems based on already-solved problems; Utilizing the general solution, e.g. induction



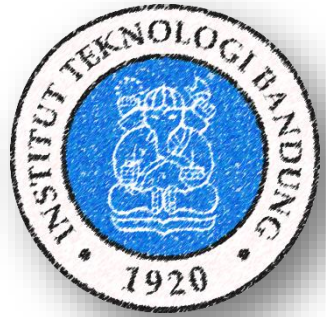


# Kemampuan Berpikir Komputasional dalam Kuliah PTI

- Mengacu pada framework untuk K-12 CS (Computer Science) hasil kolaborasi dari:
  - Association for Computing Machinery
  - Code.org
  - Computer Science Teacher Association
  - Cyber Innovation Center
  - National Math and Science Initiative
- K-12 CS Framework meliputi 5 konsep inti:
  - *Computing System*
  - *Network and the Internet*
  - *Data and Analysis*
  - *Algorithm and Programming*
  - *Impact of Computing*

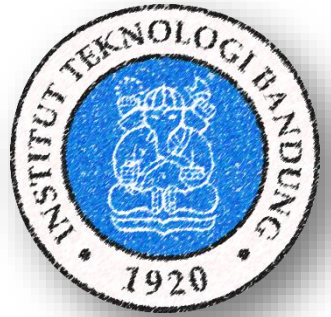


# *5 Core Concepts of Computing*



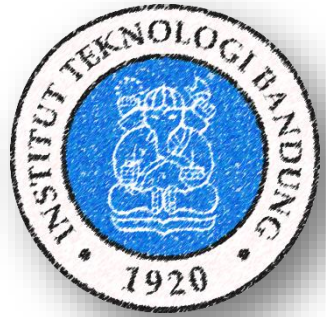
# Computing System

- Manusia berinteraksi dengan beragam piranti komputasional → menyimpan, menganalisis, dan melakukan aksi terhadap informasi yang berdampak pada kemampuan manusia (positif atau negatif)
- Komponen fisik (*hardware*) dan instruksi (*software*) yang membentuk *computing system*, melakukan komunikasi dan memproses informasi dalam bentuk digital
- Pemahaman mengenai *hardware* dan *software* bisa mempermudah proses *trouble shooting* ketika *computing system* tidak berjalan sesuai yang diinginkan



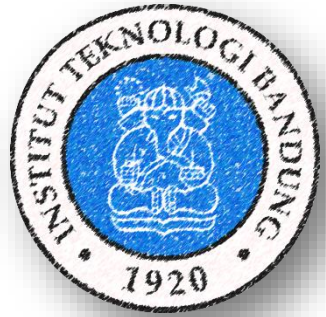
# *Networks and the Internet*

- Perangkat komputasional biasanya tidak beroperasi tanpa terhubung dengan perangkat lain
- Jaringan komputer memungkinkan untuk saling berbagi sumberdaya dan informasi
- Keterhubungan saat ini mendapat dukungan sistem komunikasi yang cepat, aman (*secure*), dan mampu memfasilitasi inovasi



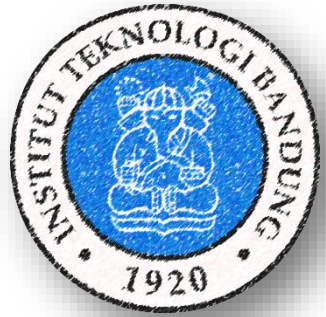
# *Data and Analysis*

- *Computing system* diciptakan untuk memproses data
- Banyaknya data saat ini semakin meningkat
- Sangat diperlukan pemrosesan data dengan efisien
- Data dikumpulkan dan disimpan sedemikian sehingga dapat dianalisis agar lebih mudah dipahami dan prediksi terkait data dapat semakin akurat



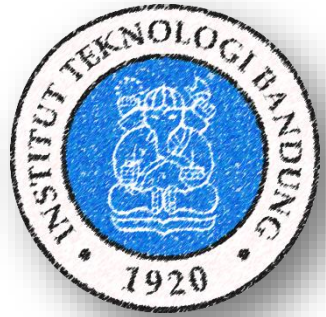
# *Algorithm and Programming (1)*

- *Algorithm* adalah urutan langkah yang dirancang untuk menyelesaikan *task* tertentu
- *Algorithm* ditranslasikan menjadi program atau kode sebagai instruksi pada piranti komputasional
- *Algorithm and Programming* melakukan kontrol terhadap keseluruhan *computing system*, memberdayakan manusia untuk berkomunikasi dengan cara baru dan membantu dalam penyelesaian persoalan



# *Algorithm and Programming (2)*

- *Problem solving* yang bermakna dan efisien perlu:
  - Memilah informasi yang diperlukan
  - Menentukan bagaimana memproses dan menyimpan informasi terpilih
  - Memecah persoalan besar menjadi persoalan yang lebih kecil
  - Menggabungkan kembali solusi yang ada
  - Analisis beberapa alternatif solusi



# *Impacts of Computing*

- Teknologi *computing* memberikan pengaruh baik positif maupun negatif pada level lokal, nasional, maupun global
- Individu dan masyarakat mempengaruhi teknologi *computing* melalui perilaku serta interaksi budaya, dan teknologi *computing* juga dapat menimbulkan kebiasaan baru dalam berinteraksi
- Individu yang memiliki informasi dan bertanggung jawab harus mengetahui implikasi sosial pada dunia digital, termasuk kewajaran dan akses pada teknologi *computing*





# Selamat Belajar