

Computational Thinking

Bahan Kuliah SD2104 Pemrograman Lanjut

Sevi Nurafni

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Koperasi Indonesia 2024

Komputasi Ada di mana-mana

- **Komputasi dalam Studi Agama**

Mesin pencari untuk teks-teks suci, multimedia untuk mempelajari teks-teks suci, menemukan bab dan ayat yang terkait dengan konsep sehari-hari, klasifikasi narasi kenabian, dan sebagainya.

- **Komputasi dalam Studi Sejarah**

Pencarian informasi dalam dokumen sejarah, mendigitalkan dokumen sejarah yang ditulis tangan, tur virtual di tempat-tempat bersejarah, dan sebagainya.

- **Komputasi dalam Militer dan Intelijen**

Enkripsi untuk mengamankan komunikasi rahasia, manajemen inventaris militer, simulasi komputer untuk pelatihan militer, pengenalan objek, intelijen sumber terbuka, dan sebagainya.

- **Komputasi dalam Politik**

Sistem penghitungan suara, sistem pendukung keputusan, kampanye digital, layanan e-government, dan sebagainya.



shutterstock.com • 314169050

Apa itu Berpikir Komputasional?



Berpikir komputasional adalah proses berpikir yang digunakan untuk merumuskan sebuah masalah dan menyusun solusinya dengan cara yang dapat dijalankan secara efektif oleh komputer — baik itu manusia maupun mesin.

Poin penting:

- Manusia dapat melakukan perhitungan
- Orang bisa belajar berpikir komputasional tanpa menggunakan mesin

Kenapa Kita Perlu Berpikir Komputasional



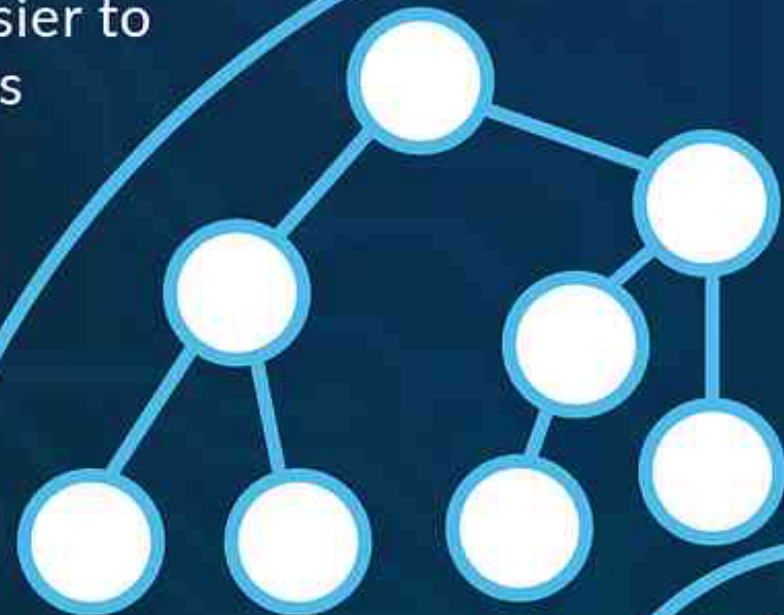
Computational thinking: Digital age skills for everyone

<http://youtu.be/VFcUgSYyRPg>

COMPUTATIONAL THINKING

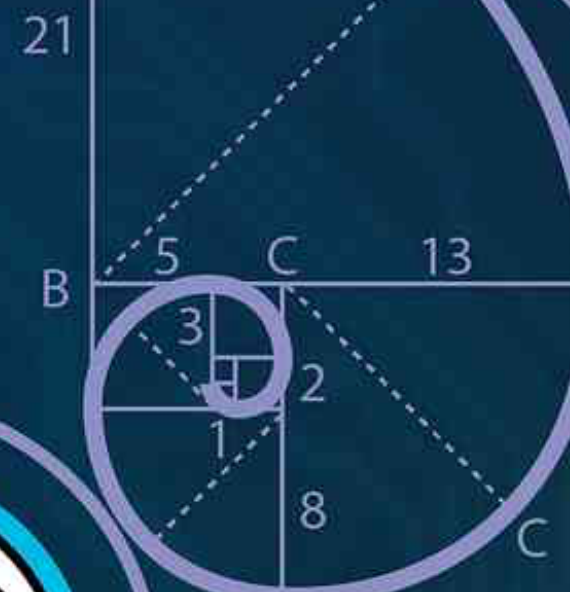
DECOMPOSITION

Breaking big problems into smaller, easier to manage problems



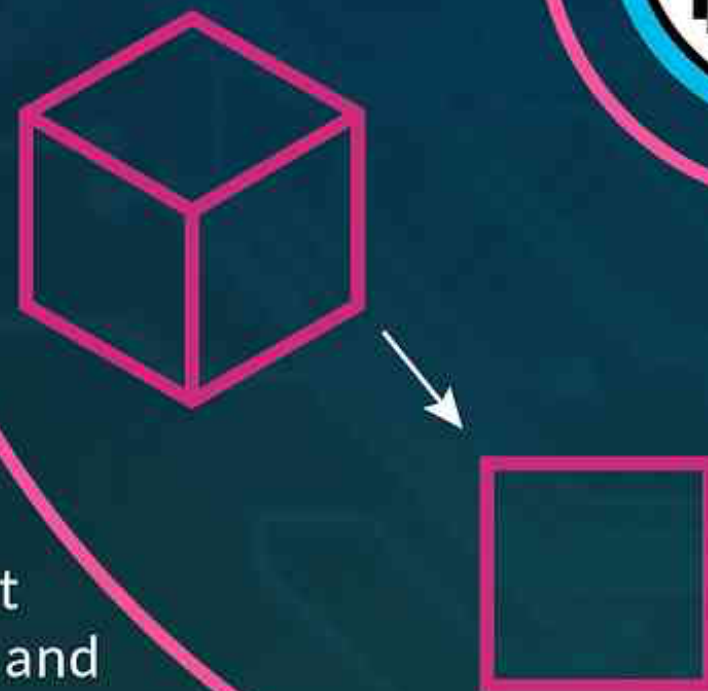
PATTERN RECOGNITION

Analyze & look for a repeating sequence



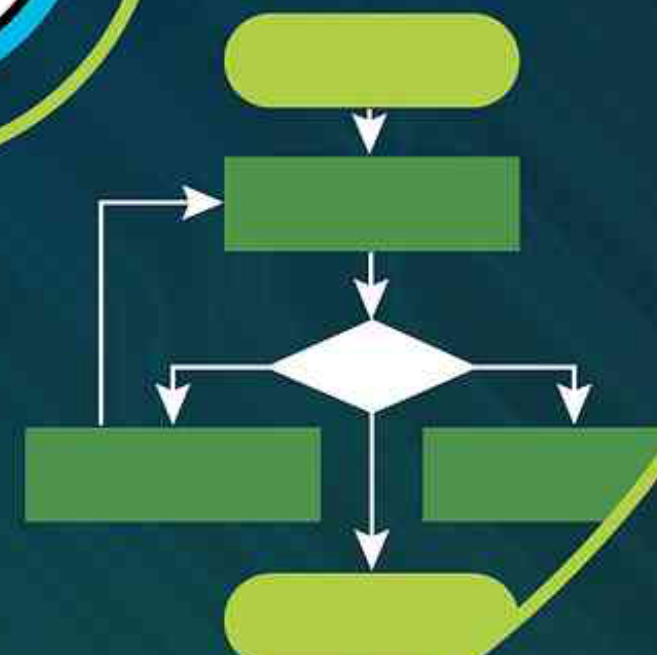
Remove parts of a problem that are unnecessary and make one solution work for multiple problems

ABSTRACTION



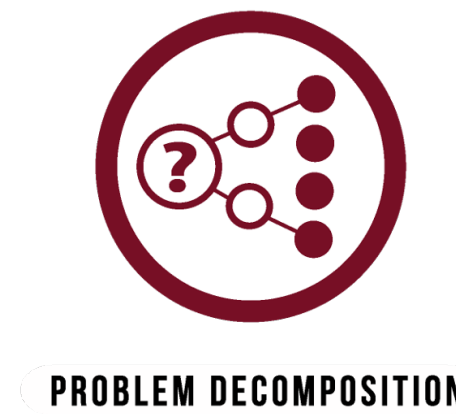
Step-by-Step instructions on how to do something

ALGORITHM DESIGN



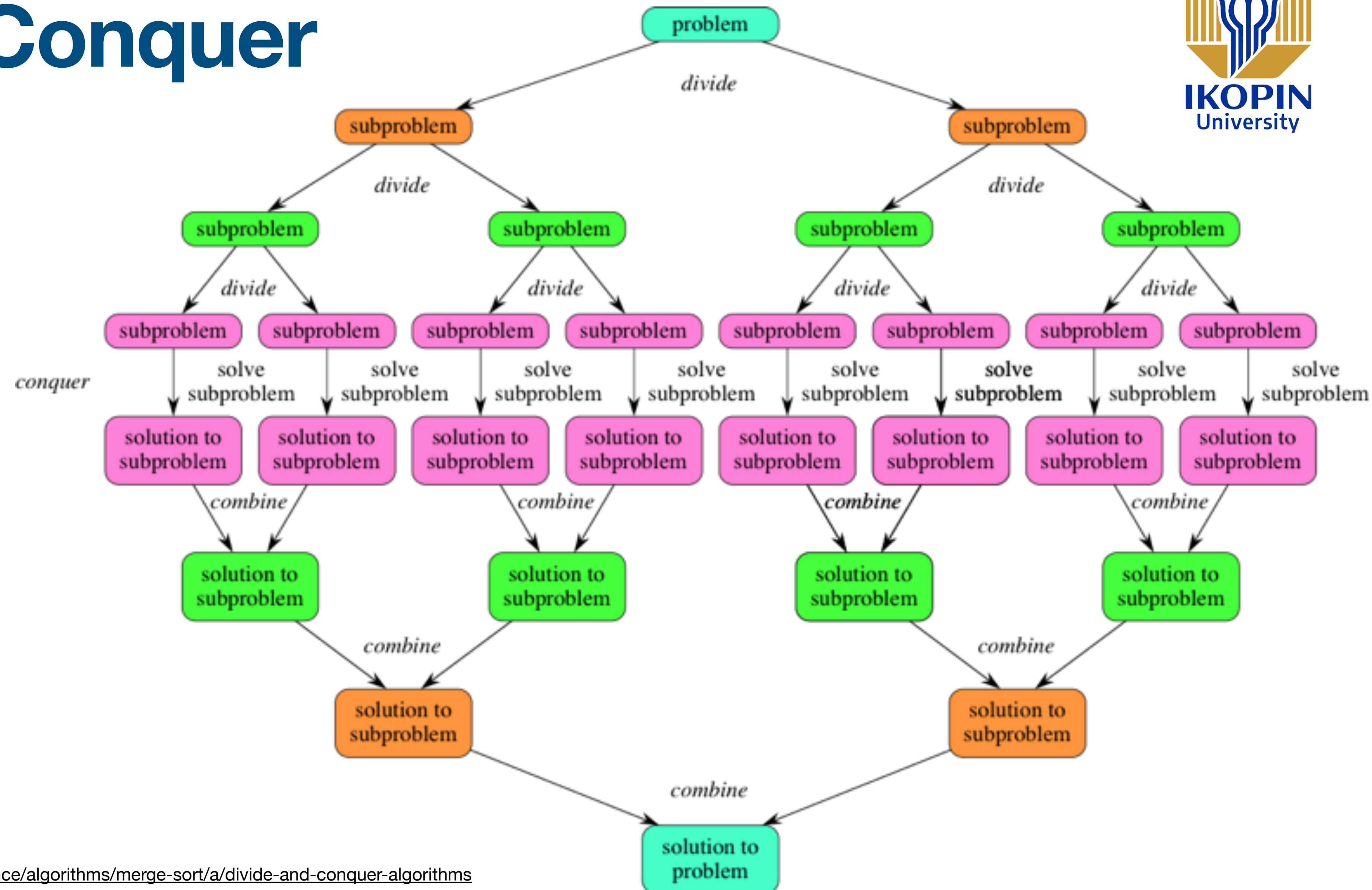
4 Pillars of Computational Thinking

Dekomposisi Persoalan



Menyelesaikan sebuah masalah dengan **cara membagi masalah** menjadi **sub-masalah yang lebih kecil**, kemudian **memecahkan** masalah-masalah yang lebih kecil tersebut secara terpisah.

Divide and Conquer Strategy



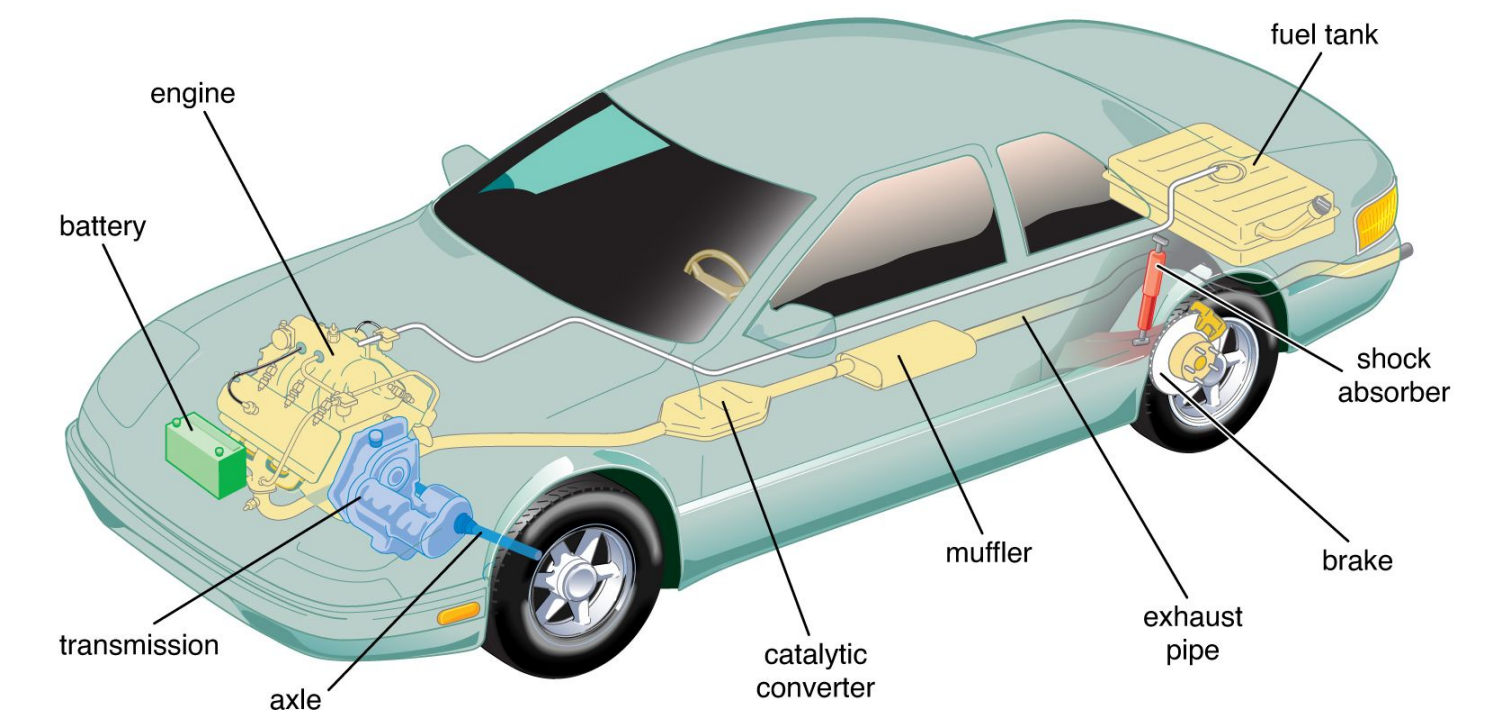
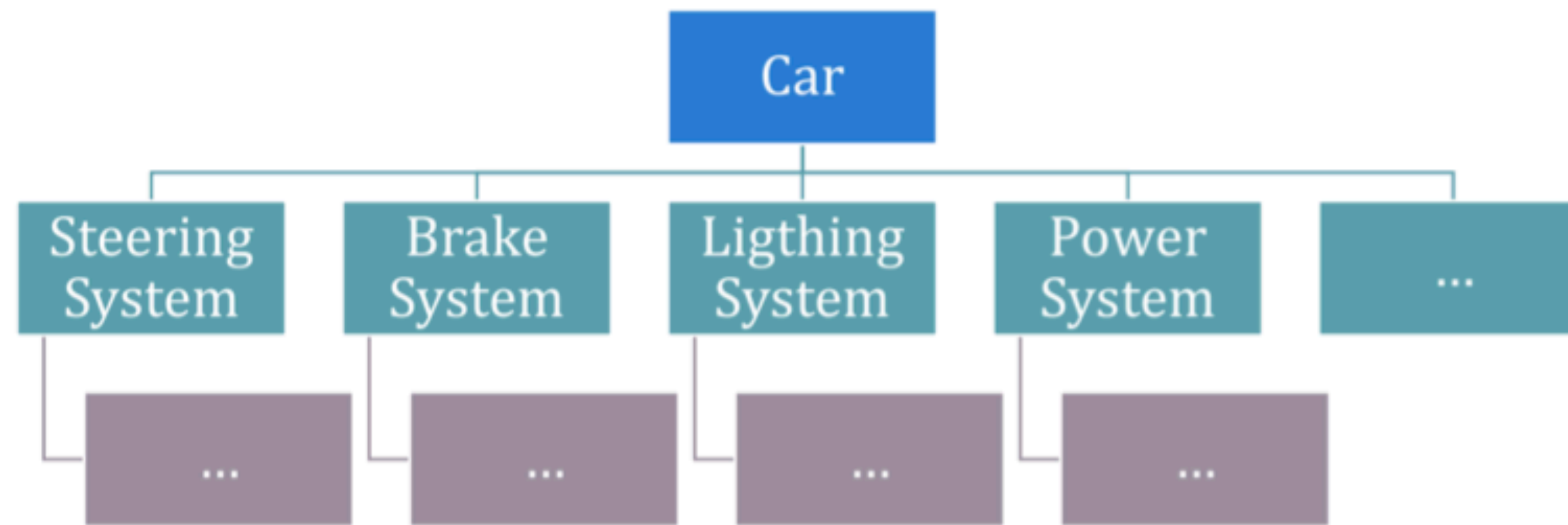
Contoh Dekomposisi Persoalan (1)



- Dekomposisi Penulisan Artikel Ilmiah
- 1. Ide utama
 - Sub-poin ide 1
 - Sub-poin 1.1
 - Sub-poin 1.2
 - Sub-poin 1.2.1
- 2. Ide utama

Contoh Dekomposisi Persoalan (2)

- Dekomposisi fungsional sebuah mobil, dari perspektif pengendara



Latihan Dekomposisi Persoalan



Dekomposisi Ruang Kelas

- Perhatikan ruang kelas dimana Anda sekarang berada.
- Perhatikan semua benda (mati) yang ada di ruangan.

Tantangan:

Diskusikan dekomposisi yang tepat untuk menggambarkan seluruh kondisi ruangan.

Petunjuk:

- Dekomposisi bisa dilakukan berdasarkan aspek yang berbeda, misal: berdasarkan jenis-jenis objek yang ada, berdasarkan fungsinya, dst.
- Dekomposisi dapat dilakukan secara bertingkat.

Pengenalan Pola



Mengenali kesamaan/perbedaan karakteristik dari berbagai permasalahan/fenomena yang berbeda tetapi memiliki keterkaitan.

Contoh Pengenalan Pola (1)

Find matching socks

MATCH PAIRS



Contoh Pengenalan Pola (2)



Sequential Pattern Mining (Menambang Pola Beruntun)

Diberikan sekumpulan data yang berisi daftar kejadian/aktivitas yang dilakukan secara berurutan, misalnya dari

- catatan transaksi di sebuah platform e-commerce,
- patient medical records, dsb

Kita bisa mendapatkan rangkaian-rangkaian kejadian terurut yang merupakan pola yang diyakini sering terjadi, misalnya:

- Pelanggan yang membeli smartphone, biasanya dalam rentang waktu 3 hari ke depan juga akan membeli screen protector dan/atau casing
- Untuk sebuah jenis penyakit tertentu, pola-pola pengobatan seperti apa yang umum dilakukan dan memberikan probabilitas kesembuhan yang lebih baik

Latihan Pengenalan Pola (1)

Sandi Bebras

Gambar berwarna-warni dikodekan oleh sebuah program dengan Sandi Bebras. Kode itu bisa dilihat di sebelah kanan gambar berikut, yang terdiri dari untaian huruf. Sayangnya, kode untuk baris ketiga hilang.

X	X	O	O	O	X	X	bxcobx
X	O	O	O	O	O	X	axeoax
O	O	I	I	I	I	O	...
X	O	X	I	X	O	X	axaoaxaiaxaoax
X	X	O	O	O	X	X	bxcobx

Tantangan:

Untaian huruf mana yang merupakan sandi untuk baris ketiga yang hilang?

Latihan Pengenalan Pola (2)

Persamaan Karakteristik

Diskusikan berkelompok dengan 4 orang teman di sekitar Anda:

- Cari tujuh kesamaan karakteristik yang dimiliki oleh semua orang di kelompok Anda, kecuali: umur, jenis kelamin, prodi/sekolah/fakultas.

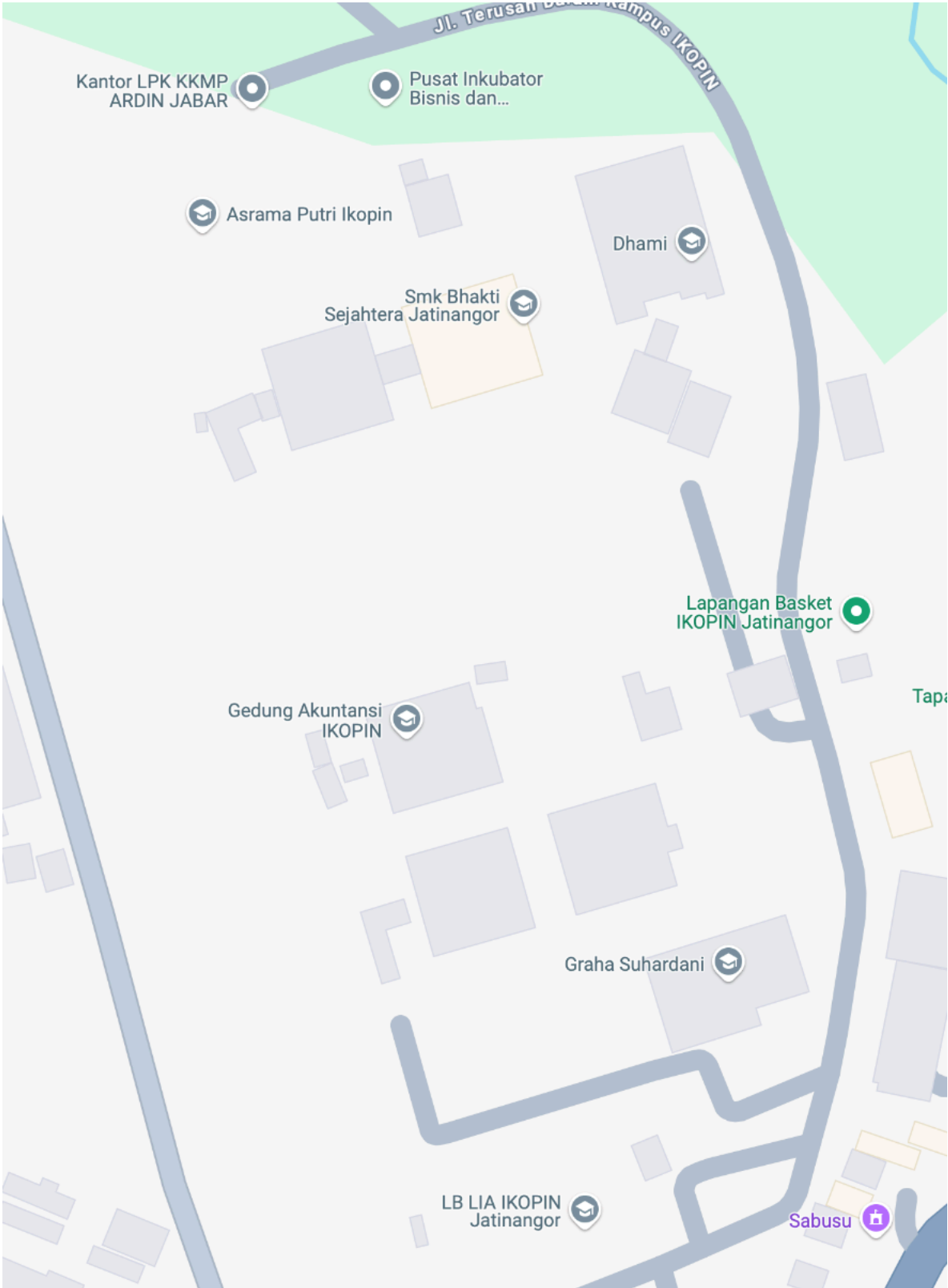


Abstraksi dan Generalisasi

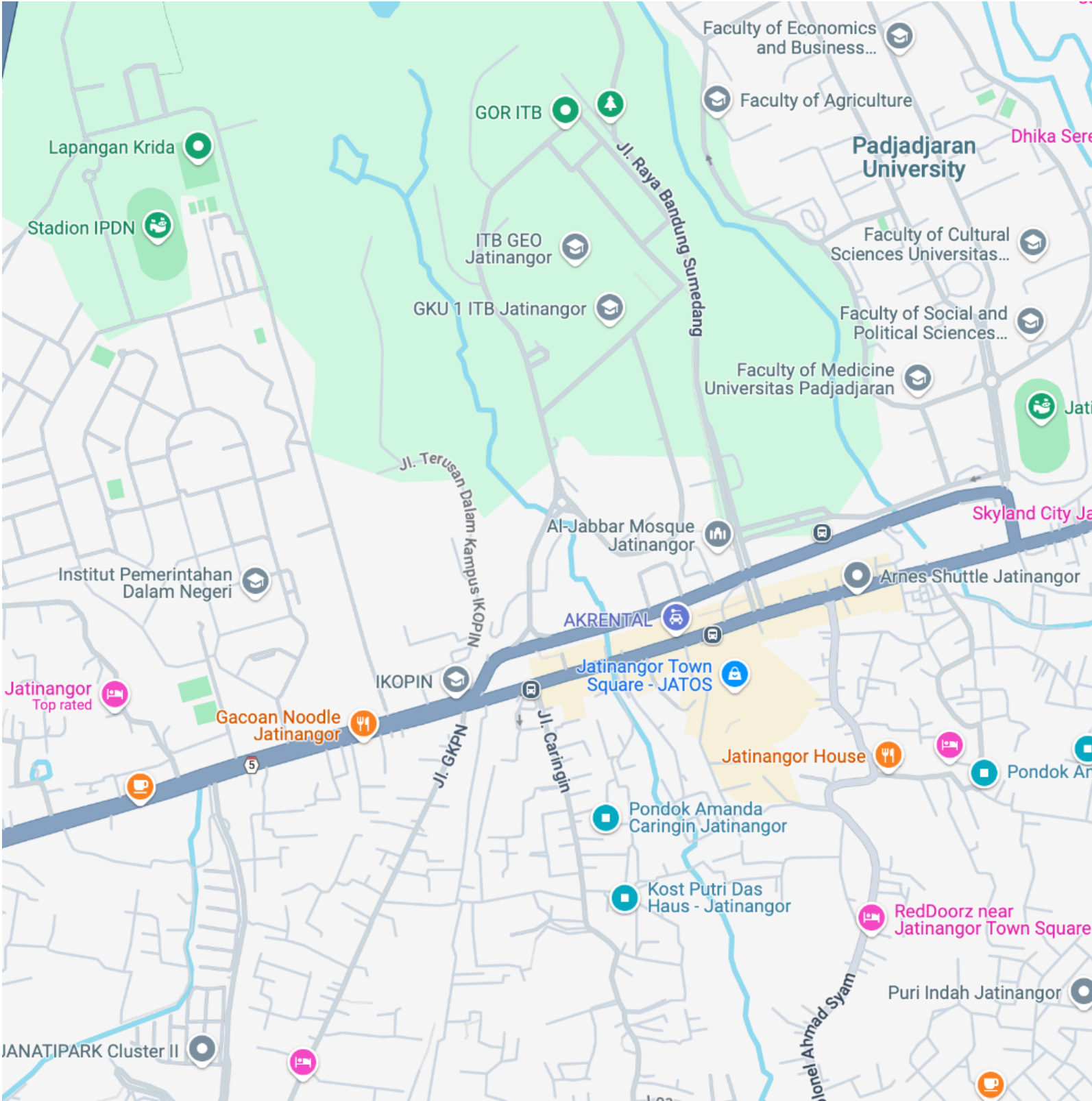


Menghilangkan bagian-bagian dari sebuah permasalahan yang tidak penting (abstraksi) untuk mendapatkan solusi umum dalam memecahkan masalah yang sejenis (generalisasi).

Contoh Abstraksi



Abstraksi peta IKOPIN



Abstraksi peta level Jatinangor



Abstraksi peta level Jabar

Contoh Abstraksi Data

Abstraksi Data Mahasiswa

Tergantung ruang lingkup sistem informasi yang digunakan, data mahasiswa dapat memiliki detail atribut yang berbeda-beda.

Sistem Kemahasiswaan	<ul style="list-style-type: none">- NRP, Nama- IPK, Matakuliah yang diambil, Matakuliah yang sudah lulus- Alamat asal, alamat tinggal
Sistem Akademik	<ul style="list-style-type: none">- NRP, Nama- IPK, Matakuliah yang diambil, Matakuliah yang sudah lulus
Sistem Umum lainnya	<ul style="list-style-type: none">- NRP, Nama

Latihan Generalisasi dan Pengenalan Pola

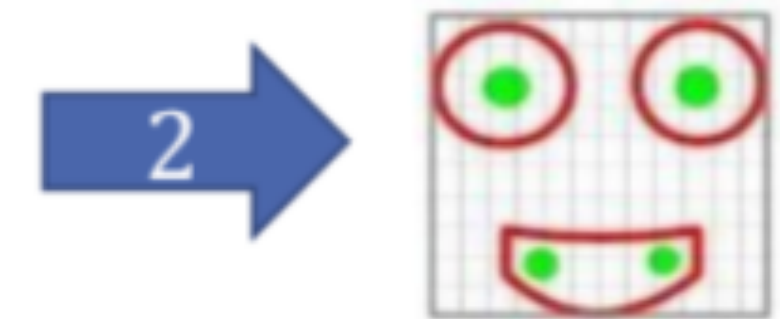
Pengenalan Wajah Tersenyum

Berang-berang menemukan suatu alat untuk mendeteksi wajah tersenyum dengan kamera. Alat tersebut bekerja dengan 2 langkah:

1. Transformasi foto wajah menjadi semacam "smiley" yang diberi dua titik dan garis yang menunjukkan posisi mata dan mulut.



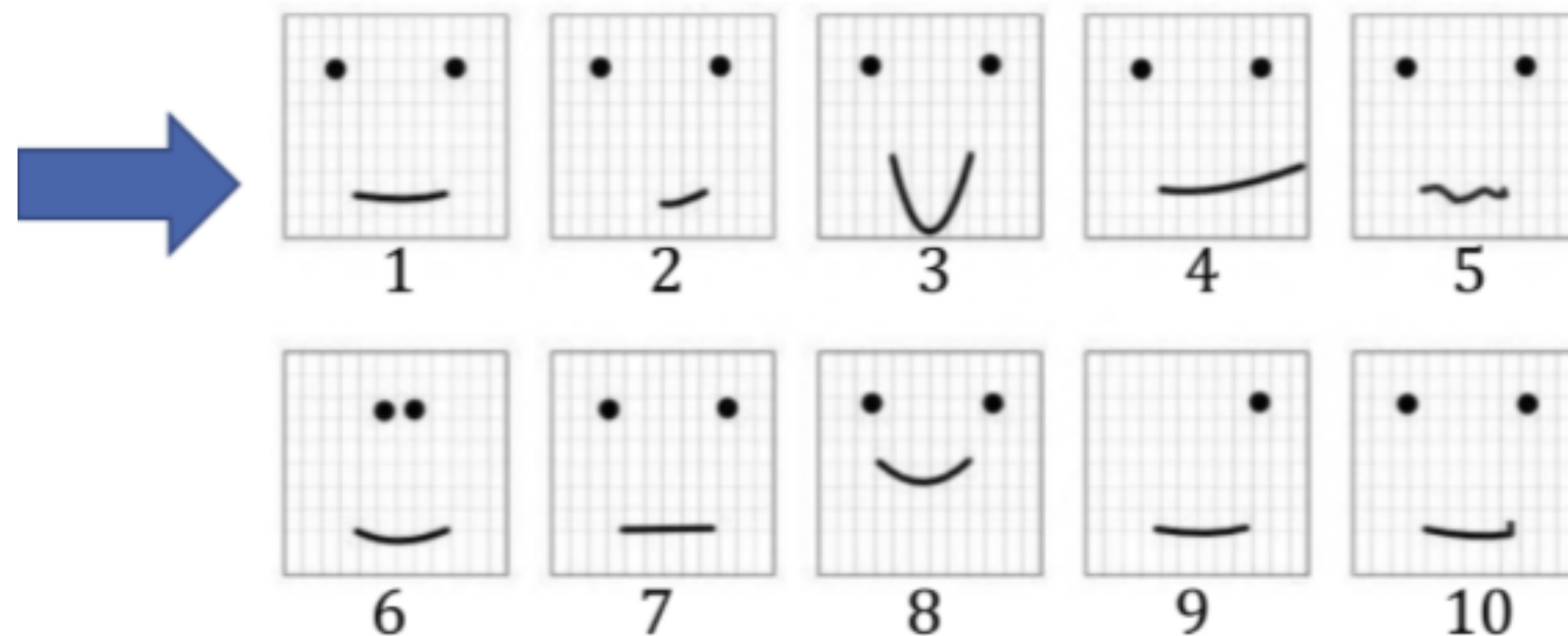
2. Deteksi apakah wajah tersenyum dengan mencocokkan gambar hasil tahap-1 dengan pola yang terdiri dari garis merah dan titik hijau. Wajah dideteksi sebagai wajah tersenyum, jika dan hanya jika gambarnya menyentuh semua titik hijau dan tidak menyentuh garis merah.



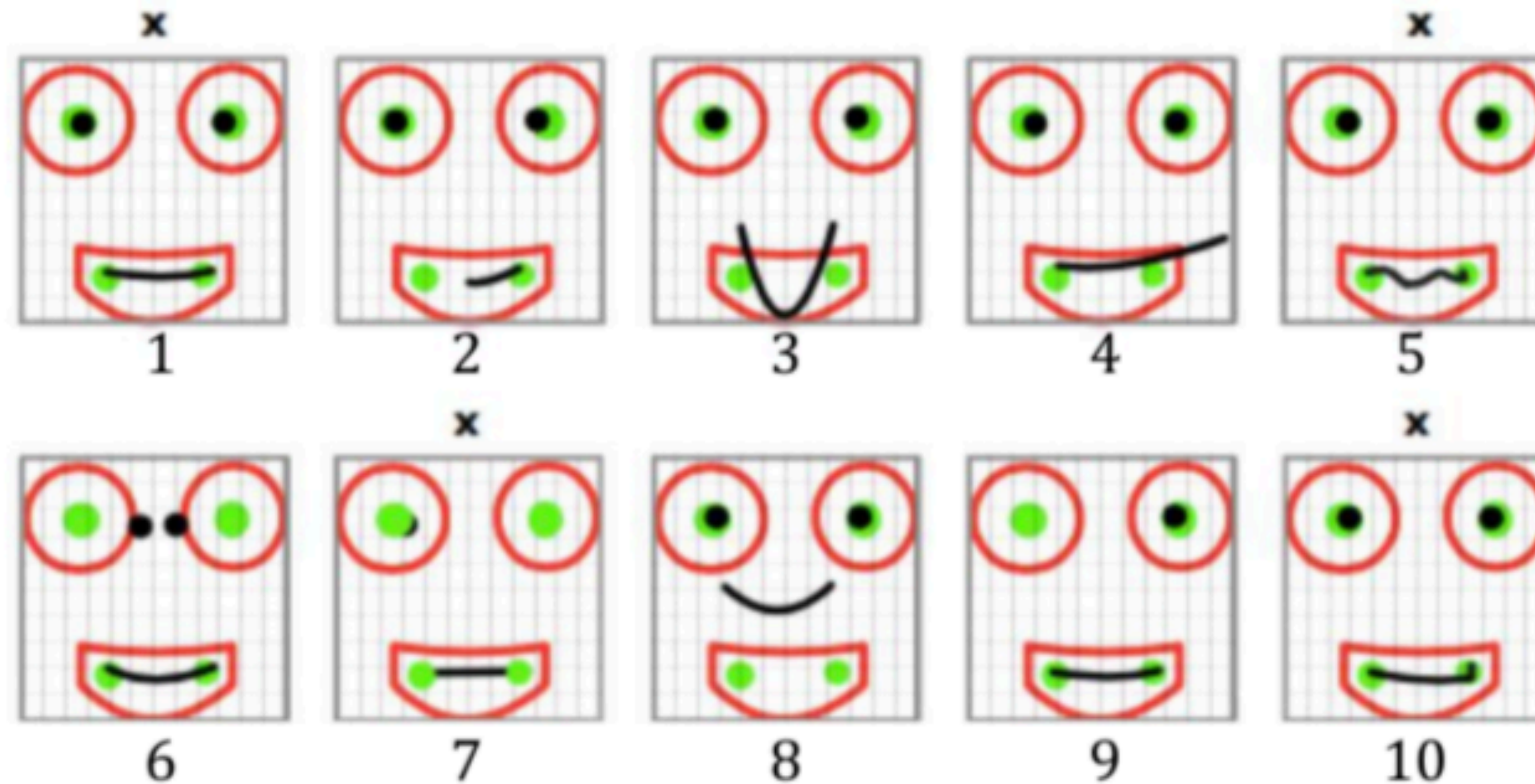
Latihan Generalisasi dan Pengenalan Pola

Tantangan:

Gambar mana saja dari hasil tahap-1 sebagai berikut, yang dideteksi sebagai wajah tersenyum?



Latihan Generalisasi dan Pengenalan Pola



Tugas

- Problem statement: semua mahasiswa matakuliah SD2104 harus sudah tiba di ruang kelas setiap hari Senin pukul 9 pagi dan menyelesaikan seluruh pekerjaan/kewajiban di rumahnya sebelum berangkat.
- Dekomposisi (lakukan secara individu):
 - Dekomposisikan masalah di atas menjadi langkah-langkah kecil yang biasanya Anda dilakukan, mulai dari bangun tidur hingga duduk di ruang kelas.
 - Pengenalan pola (diskusikan berkelompok 4 orang):
 - Carilah kesamaan dan perbedaan dari langkah-langkah kecil per individu sehingga menjadi langkah-langkah kecil penyelesaian masalah bersama
 - Abstraksi dan generalisasi (diskusikan 4 orang x 2 kelompok):
 - Gabungkan langkah-langkah penyelesaian masalah dari ke-dua kelompok
 - Abstraksi: buang langkah-langkah yang dianggap tidak perlu (misal terlalu spesifik atau tidak terlalu penting)
 - Generalisasi: rumuskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang general, sedemikian rupa sehingga dapat/perlu dilakukan oleh semua mahasiswa SD2104 agar problem di atas terpecahkan.

**SELAMAT
BELAJAR**