

Ba
b
1

BERPIKIR KOMPUTASIONAL

Konsep Berpikir Komputasional

1. Pengertian Berpikir Komputasional

- ✓ **Berpikir komputasional** (*computational thinking*) adalah konsep bagaimana menemukan masalah yang ada di sekitar kita, memahaminya, kemudian mengembangkan solusi yang inovatif dengan bantuan perangkat teknologi komputer. Berpikir komputasional memungkinkan kita dapat menyelesaikan masalah-masalah yang ada meskipun masalah tersebut merupakan masalah yang sangat kompleks.
- ✓ Berpikir komputasional mempunyai empat teknik kunci pendekatan (*cornerstones*), yaitu **dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritme**. Keempat teknik tersebut bekerja bersama sama melengkapi satu dengan yang lain.

a. Dekomposisi

- ▶ ✓ **Dekomposisi** adalah pendekatan dengan memecah masalah besar dan kompleks menjadi masalah-masalah yang lebih kecil dan lebih sederhana sehingga lebih mudah dikelola dan dipahami, kemudian dicari solusinya.
- ▶ ✓ Istilah lain untuk teknik dekomposisi adalah "*divide and conquer*" atau "*divide et impera*".
- ▶ ✓ Teknik pendekatan dekomposisi dapat digunakan dalam berbagai persoalan kehidupan dan mengembangkan sesuatu, termasuk mengembangkan produk.
- ▶ ✓ Pendekatan dekomposisi memberikan kemudahan dalam melakukan inovasi.
 - ▶ Ketika mengembangkan solusi atau produk, kita dapat melakukan atau menambahkan perubahan-perubahan yang akan memberikan hasil yang lebih baik dalam penyelesaian permasalahan atau pengembangan produk.

a. Dekomposisi

Contoh: Misalnya kita memiliki sepeda, permasalahannya adalah ketika sepeda dikendarai terdengar bunyi “tak tak tak” secara berulang dan semakin cepat terdengar saat sepeda bergerak.

Dengan teknik dekomposisi, dapat diselesaikan dengan memecah persoalan menjadi berikut.

- 1) Apa penyebab dari bunyi “tak tak tak”?
- 2) Bagian mana dari sepeda yang bergerak dan menjadi sumber bunyi?
- 3) Bagaimana cara memeriksa dan menentukan sumber bunyi?
- 4) Bagaimana cara melakukan perbaikan?
- 5) Bagaimana cara memeriksa bahwa perbaikan sudah dilakukan dengan benar?

Dengan memecah masalah seperti contoh tersebut, kita dapat memahami permasalahan dengan lebih jelas dan dapat menyelesaikan masalah satu per satu. Langkah selanjutnya adalah menyelesaikan masalah satu per satu dengan cara mencari jawaban dari permasalahan yang ada.

b. Pengenalan Pola

- ✓ Teknik pengenalan pola merupakan teknik yang mencoba untuk melihat kesamaan pola-pola atau karakteristik tertentu dari suatu permasalahan yang ada.
- ✓ Masalah yang memiliki karakteristik sama memberikan peluang untuk menggunakan solusi yang sama. Kesamaan pola juga membuat kita atau komputer dapat menemukan dan memberikan solusi dengan lebih mudah.

Contoh: Terdapat beberapa bola seperti pada gambar dibawah ini.



Sumber: pixabay.com

Berbagai jenis bola. Pola apa yang kamu lihat?

Perbedaan: Bola-bola tersebut memiliki ukuran, warna, dan bahan yang berbeda, yang berdampak pada karakteristik bola-bola tersebut.

Persamaan: Mempunyai bentuk yang sama, sehingga memiliki sifat yang sama, yaitu dapat melindungi dan memantul jika dilemparkan ke lantai atau dinding.

b. Pengenalan Pola

- ✓ Pola tidak dibatasi dalam bentuk visual saja, pola dapat muncul dalam berbagai wujud.
- ✓ Di alam, kita dapat melihat berbagai hal yang jika diperhatikan dalam skala besar akan membentuk pola sendiri. Pemahaman akan pola-pola tersebut dapat membantu manusia untuk memperkirakan cuaca, musim, dan bencana sehingga manusia dapat mengambil tindakan yang dibutuhkan.
- ✓ Kemampuan mengenali pola, seperti angka, kejadian, perilaku, dan pola-pola lainnya merupakan sesuatu yang penting. Kemampuan mengenali pola tersebut akan membantu kita untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis dan mencari solusi yang tepat.



Sumber: commons.wikimedia.org

Waktu tanam padi tergantung pada cuaca dan iklim di daerah tersebut. Hal itu termasuk pola.

c. Abstraksi

- ▶ ✓ **Abstraksi** adalah teknik untuk menemukan informasi yang penting dan informasi yang tidak relevan, dengan berfokus pada informasi yang penting dan berguna serta mengabaikan detail-detail yang tidak berguna.
- ▶ ✓ Setelah melakukan dekomposisi dan pengenalan pola, kita perlu melihat secara detail dari setiap permasalahan yang sudah dipecah, mempelajarinya, serta menentukan karakteristik yang perlu dipertimbangkan dan karakteristik yang perlu dihilangkan dari pengamatan.
- ▶ ✓ Dengan melakukan abstraksi, kita dapat fokus pada informasi yang berguna dan menghilangkan informasi yang tidak penting.

c. Abstraksi

Contoh: Kita ingin membangun model matematika untuk menggambarkan perilaku bola. Kita dapat melakukan dekomposisi dengan cara membagi beberapa karakteristik bola. Pada proses pengenalan pola kita dapat melihat bahwa bola-bola memiliki kesamaan bentuk. Selanjutnya, pada tahap ini kita akan melakukan proses abstraksi, yaitu menyaring informasi yang penting dan informasi yang perlu dibuang.

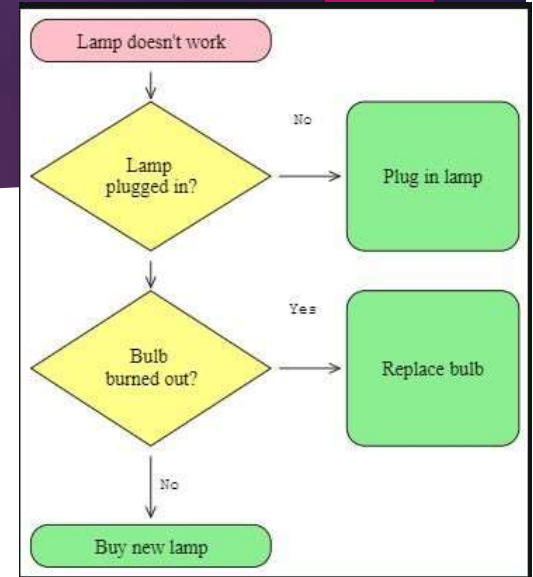
- Untuk membuat model matematika pantulan bola, maka informasi akan ukuran, warna, dan desain tampilan bola tidak penting, yang penting hanyalah bahan bola. Informasi ukuran, warna, dan desain tampilan bola dapat dibuang.
- Untuk membuat model matematika untuk perilaku bola ketika menggelinding, informasi tentang warna dan desain tampilan tidak dibutuhkan, yang dibutuhkan adalah informasi tentang bahan dan ukuran bola.
- Setelah membuang Informasi yang tidak penting, selanjutnya kita dapat berfokus pada informasi yang penting saja.

d. Algoritme

- ✓ **Algoritme** adalah teknik untuk mengembangkan langkah-langkah atau aturan-aturan yang harus dipenuhi untuk memecahkan permasalahan yang ada.
- ✓ Algoritme digunakan untuk merencanakan langkah-langkah instruksi yang akan dijalankan oleh program komputer.
- ✓ Ketika kita ingin komputer melakukan sesuatu, kita harus memberikan input mengenai apa yang harus dilakukan komputer tersebut secara langkah demi langkah dan bagaimana melakukannya.
- ✓ Algoritme digunakan dalam berbagai proses, termasuk perhitungan, pemrosesan data, dan otomatisasi.
- ✓ Ada dua cara untuk menuliskan algoritme, yaitu menggunakan ***pseudocode*** dan ***flowchart***.

d. Algoritme



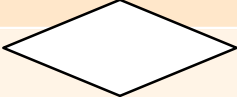


- ✓ **Flowchart** adalah diagram yang mewakili kumpulan dari instruksi-instruksi. Flowchart umumnya menggunakan simbol standar untuk menggambarkan instruksi-instruksi yang berbeda.
- ✓ Ada beberapa aturan untuk menuntukan tingkat detail dalam *flowchart*.
- ✓ *Flowchart* dapat dipecah menjadi langkah-langkah yang menyediakan banyak detail mengenai bagaimana proses yang dijalankan dalam program secara jelas.
- ✓ *Flowchart* dapat dibuat sederhana yang terdiri atas beberapa langkah saja di mana langkah-langkah yang banyak digabung menjadi sebuah langkah sederhana saja.

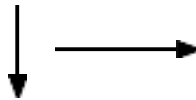


Sumber: en.wikipedia.org

Contoh algoritme dalam bentuk *flowchart*.

Tabel simbol *flowchart*.

No.	Nama	Simbol	Kegunaan
1.	Mulai/berhenti		Digunakan untuk memulai dan mengakhiri proses
2.	Proses		Menjalankan perintah
3.	Keputusan		Membuat keputusan/pilihan
4.	Masukan/keluaran (input/output)		Berpindah ke bagian lain di <i>flowchart</i>
5.	Penghubung		Menunjukkan arah aliran <i>flowchart</i>



d. Algoritme

- ✓ **Pseudocode** adalah rangkaian instruksi yang menggambarkan langkah langkah untuk menyelesaikan permasalahan.
- ✓ **Pseudocode** bukanlah sintaks program dan tidak terikat pada bahasa pemrograman tertentu.
- ✓ Menulis **pseudocode** sama dengan menuliskan bahasa pemrograman. Setiap baris algoritme ditulis dalam barisnya sendiri dalam rangkaian perintah-perintah.
- ✓ Perintah perintah dituliskan dengan huruf kapital, variabel ditulis menggunakan huruf kecil, dan pesan-pesan dalam kalimat.

```
OUTPUT 'Siapa nama Anda?'  
INPUT Pengguna menginput nama  
STORE Simpan input di variabel nama  
OUTPUT 'Selamat datang' + nama  
OUTPUT 'Tahun berapa Anda lahir?'  
INPUT Pengguna menginput tahun lahir  
STORE Simpan tahun lahir di variabel tahun  
PROCESS Hitung umur?  
IF Tahun >= 1997 THEN  
OUTPUT 'Umur Anda' + umur + 'Anda Anak Milenial'  
ELSE  
OUTPUT 'Umur Anda' + umur + 'Anda Generasi Jadul'
```

Sumber: dokumen penerbit

Contoh pseudocode.

2. Mengevaluasi

Solusi

- ✓ Evaluasi merupakan proses untuk memastikan bahwa solusi yang diberikan dapat bekerja dengan baik dan melihat kemungkinan apakah solusi yang ada dapat ditingkatkan.
- ✓ Ketika algoritme selesai disusun, ada beberapa hal yang perlu diperiksa, di antaranya sebagai berikut.
 - a) Apakah mudah dimengerti sehingga orang lain yang membaca tidak akan salah mengerti dan sudah didekomposisi dengan benar sehingga semua masalah sudah dimengerti dengan jelas?
 - b) Apakah sudah lengkap sehingga semua aspek permasalahan sudah diselesaikan?
 - c) Apakah efisien sehingga permasalahan diselesaikan dengan penggunaan sumber daya yang seminimal mungkin?
 - d) Apakah memenuhi semua kriteria desain yang sudah ditentukan?

- ✓ Evaluasi algoritme perlu dilakukan untuk memastikan solusi terbaik sudah diberikan dan dapat menyelesaikan permasalahan dengan cara yang terbaik. Beberapa contoh bagaimana solusi yang diberikan tidak tepat pada permasalahan berikut.
 - a) Solusi tidak didekomposisi dengan benar
 - b) Solusi tidak lengkap
 - c) Solusi tidak efisien
 - d) Solusi tidak sesuai dengan kriteria yang digunakan
- ✓ Salah satu cara menguji solusi yang sudah diberikan adalah dengan teknik “*dry run*”, artinya menelusuri langkah demi langkah, kemudian menuliskan hasil dari setiap proses pada setiap langkah sampai semua proses sudah diperiksa.
- ✓ Cara tersebut dilakukan dengan menggunakan beberapa input yang berbeda. Biasanya input tersebut dipilih dengan beberapa kriteria berikut.
 - a) Pada input batas
 - b) Pada input batas ekstrem
 - c) Pada input batas normal

B Berbagai Kasus Berpikir Komputasional

1. Mendesain *Game*

- ✓ Tahapan dekomposisi dalam konsep berpikir komputasional perlu diterapkan ketika mendesain program komputer yang rumit, misalnya *games*.
- ✓ Dengan dekomposisi, permasalahan yang kompleks dipecah menjadi sederhana.

Contoh dekomposisi dalam pembuatan *game*.

- 1) Karakter apa saja yang ada di dalam *game* tersebut?
- 2) Apa peranan dari setiap karakter?
- 3) Bagaimana pergerakan dari setiap karakter?
- 4) Apa saja yang terjadi jika sebuah karakter bersentuhan dengan karakter yang lain?
- 5) Bagaimana skenario dan aturan dari permainan?

2. Menjumlahkan

Bilangan

Berapakah hasilnya jika $1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 100$?

- ✓ Bilangan 1 sampai 100 memiliki pola.
- ✓ Tahapan pengenalan pola dalam berpikir komputasional dapat membantu menjumlahkan bilangan tersebut.

Penyelesaian:

- 1) Tuliskan bilangan 1 sampai 50 pada baris pertama secara berurut.
- 2) Tuliskan bilangan 100 sampai 51 pada baris yang kedua dengan urutan mundur.
- 3) Kalikan 101 dengan 50 dan mendapatkan hasil 5050

	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	...	N_{50}
Baris 1	1	2	3	4	5	...	50
Baris 2	100	99	98	97	96		51
Jumlah	101	101	101	101	101		101

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 100 = 5.050$$

Berapakah hasil penjumlahan 1 sampai 1.000?

3. Membuat Prosedur

Prosedur adalah serangkaian aksi yang spesifik, tindakan atau operasi yang harus dijalankan atau dieksekusi dengan cara yang baku (sama) agar selalu memperoleh hasil yang sama dari keadaan yang sama.

Semakin **sederhana** dan **singkat**, prosedur semakin **baik**.

Untuk menyusun prosedur dengan aturan-aturan tertentu, dapat menerapkan prinsip algoritme dalam berpikir komputasional.

- ✓ Ketika membuat prosedur, ada **aturan** yang diterapkan.
- ✓ Aturan diterjemahkan menjadi **langkah-langkah** (digunakan kode).
- ✓ Langkah-langkah disusun menjadi **urutan yang sistematis** dengan prinsip algoritme.

Membuat Prosedur Penerimaan Peserta Didik Baru di Sekolah

Aturan

- 1) Peserta didik baru diterima melalui dua jalur, yaitu jalur nilai dan ujian tertulis.
- 2) Untuk jalur nilai, sekolah melakukan penilaian terhadap nilai rapor SD peserta didik dan prestasi ekstrakurikuler. Untuk peserta didik dengan nilai yang sangat baik atau memiliki prestasi pada bidang tertentu akan langsung diterima dan tidak perlu mengikuti ujian tertulis.
- 3) Peserta didik yang tidak diterima melalui jalur penilaian harus mengikuti ujian tertulis untuk mata pelajaran Matematika, Sains dan Bahasa Inggris.
- 4) Orang tua dari Peserta didik yang dinyatakan lulus harus melakukan wawancara.
- 5) Setiap peserta didik yang diterima harus melakukan pengukuran baju untuk seragam.
- 6) Setiap peserta didik yang mengikuti seleksi harus mengisi formulir pendaftaran, pasfoto, fotokopi ijazah, dan rapor.
- 7) Setiap peserta didik harus membayar biaya seleksi penerimaan peserta didik baru.
- 8) Setiap peserta didik yang lulus harus menyerahkan persyaratan administrasi seperti pasfoto, akta lahir, KTP orang tua, dan kartu keluarga.
- 9) Peserta didik harus melakukan pendaftaran ulang dan membayar biaya penerimaan peserta didik baru.
- 10) Sekolah menetapkan pembagian kelas untuk peserta didik baru.
- 11) Peserta didik mengikuti kegiatan pengenalan sekolah.

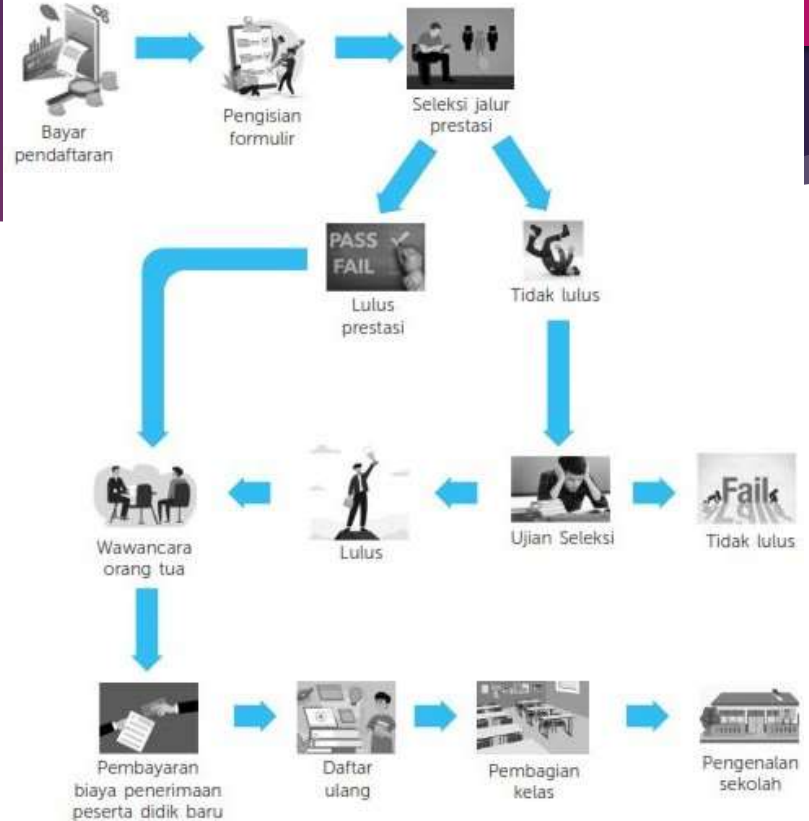
Penerjemahan Aturan menjadi Langkah-langkah

- 1) Aturan 1 diterjemahkan menjadi (11) seleksi jalur prestasi dan (12) seleksi ujian tertulis.
- 2) Berdasarkan aturan 2, seleksi prestasi dan ujian tertulis dapat dilakukan jika peserta didik menyerahkan dokumen dan bukti prestasi ekstrakurikuler (jika ada). Karena itu, aturan 2 diterjemahkan menjadi langkah (21) peserta didik menyerahkan dokumen dan bukti prestasi.
- 3) Berdasarkan aturan 3, ada calon peserta didik yang dinyatakan lulus jalur prestasi dan ada yang tidak. Karena itu harus ada langkah (31) pengumuman hasil seleksi jalur prestasi dan (32) Peserta didik mengikuti seleksi ujian tertulis.
- 4) Berdasarkan aturan 4, harus ada langkah (41) orang tua melakukan wawancara.
- 5) Berdasarkan aturan 5, harus ada pengumuman peserta didik yang lulus proses seleksi baik jalur prestasi maupun ujian tertulis. Karena itu ada langkah (51) pengumuman seleksi jalur prestasi dan (52) pengumuman seleksi ujian tertulis.
- 6) Berdasarkan aturan 6, maka harus ada langkah (61) peserta didik mengambil formulir pendaftaran, (62) peserta didik mengisi formulir pendaftaran dan melengkapi persyaratan, dan (63) peserta didik menyerahkan formulir pendaftaran.
- 7) Berdasarkan aturan 7, harus ada langkah (71) membayar biaya seleksi penerimaan peserta didik baru.
- 8) Berdasarkan aturan 8, harus ada langkah (81) menyerahkan persyaratan administrasi bagi peserta didik yang lulus.
- 9) Berdasarkan aturan 9, harus ada langkah (91) mendaftar ulang dan (92) membayar biaya penerimaan peserta didik baru.
- 10) Berdasarkan aturan 10, harus ada langkah (101) pembagian kelas.
- 11) Berdasarkan aturan 11, harus ada langkah (111) peserta didik mengikuti kegiatan pengenalan sekolah.

Susunan Sistematis

No	Kode	Langkah-langkah	Keterangan
1	61A	Peserta didik membayar dan mendapatkan formulir pendaftaran.	61 dan 67
2	62	Peserta didik mengisi formulir pendaftaran dan melengkapi persyaratan.	
3	21	Peserta didik menyerahkan formulir pendaftaran dan persyaratan.	Sama dengan 63
4	11	Sekolah melakukan seleksi jalur prestasi.	
5	31	Sekolah mengumumkan hasil seleksi jalur prestasi.	Sama dengan 51
6	12	Sekolah melakukan seleksi ujian tertulis (untuk peserta didik yang tidak lulus jalur prestasi).	Sama dengan 31
7	52	Sekolah mengumumkan hasil seleksi ujian tertulis.	
8	41	Orang tua mengikuti wawancara.	
9	92	Peserta didik membayar biaya penerimaan peserta didik baru.	
10	81	Mendaftar ulang dan menyerahkan persyaratan administrasi.	Sama dengan 91
11	101	Sekolah melakukan pembagian kelas.	
12	111	Peserta didik mengikuti kegiatan pengenalan sekolah.	

Susunan dalam Bentuk Poster

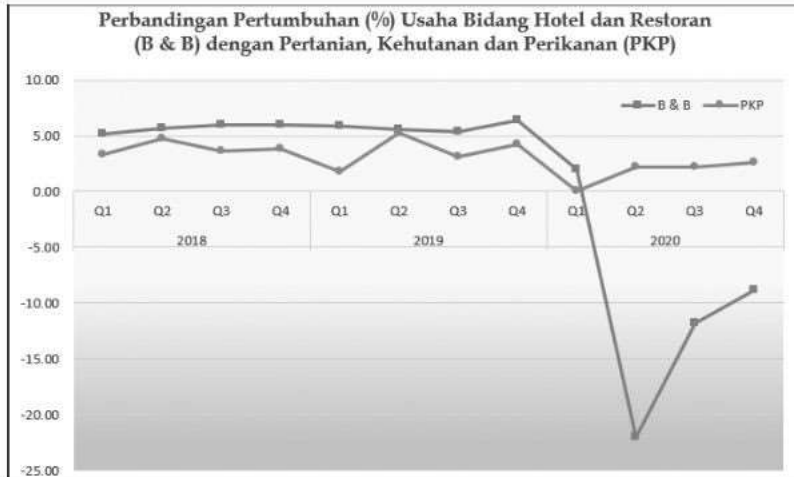


4. Menerapkan Berpikir Komputasional

dengan Data

- ✓ Data digunakan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan, menemukan hal-hal yang baru, mengambil keputusan, memahami kondisi masyarakat, memahami pasar sebuah produk, dan masih banyak lagi.
- ✓ Peran prinsip-prinsip berpikir komputasional dalam menganalisis data:
 - ✓ **Dekomposisi** untuk memilah-milah data untuk mendapatkan berbagai wawasan, ide atau pengertian dari data yang banyak.
 - ✓ **Abstraksi** untuk memilah-milah, mana informasi yang penting dan berguna dan mana yang perlu diabaikan.
 - ✓ Ketika membaca dan menganalisis data, harus dapat **menemukan pola-pola** penting.
 - ✓ Cara **berpikir algoritme** digunakan dalam mengambil kesimpulan dan keputusan apa yang harus dibuat sebagai respon terhadap wawasan, ide atau pengertian dari data tersebut.

Bagaimana menganalisis grafik perbandingan pertumbuhan usaha bidang Hotel dan Restoran dengan bidang Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan berikut?



Sumber: dokumen penerbit



- 1) **Dekomposisi.** Grafik dapat dibagi menjadi beberapa bagian sesuai rentang waktu ketika grafik stabil, menurun dan mulai naik. Setelah itu, bandingkan kedua grafik yang dipecah tersebut.
- 2) **Abstraksi.** Baca bagian grafik yang penting untuk diperhatikan dan abaikan bagian grafik yang tidak penting. Perhatikan titik-titik ekstrim, seperti kapan grafik mencapai titik tertinggi, titik terendah, serta perbedaan paling besar dan paling kecil di antara dua grafik tersebut.
- 3) **Pengenalan Pola.** Pola yang ditampilkan dapat berupa pola naik, turun, stabil, naik secara cepat dan turun secara cepat. Pola-pola ini dipelajari dan diambil kesimpulan, yang selanjutnya direspons dengan tindakan tertentu.
- 4) **Algoritme.** Digunakan ketika merespon apa yang ditampilkan oleh grafik tersebut. Apa langkah-langkah sistematis yang dilakukan untuk mencari tahu penyebab kejadian yang ditampilkan grafik tersebut? Langkah-langkah sistematis apa yang perlu dilakukan sebagai solusi terhadap persoalan tersebut?