

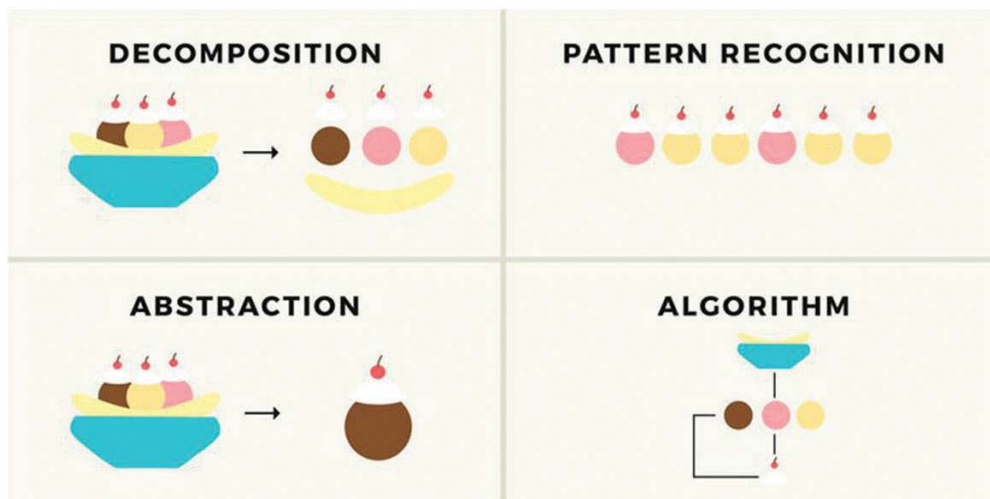
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
REPUBLIK INDONESIA
2021

**Buku Panduan Guru
Informatika untuk SMA Kelas X**

Penulis: Mushthofa, Auzi Asfarian, Dean Apriana Ramadhan, dkk.
ISBN: 978-602-244-502-9

Bab 2

Berpikir Komputasional



Gambar 2.1 Ilustrasi Berpikir Komputasional
Sumber gambar: <https://www.tinythinkers.org/benefits>

A. Tujuan Pembelajaran

Berpikir komputasional diasah melalui kegiatan *problem solving*. Berbeda dengan fase D (SMP) di mana siswa dilatih melalui persoalan sehari-hari yang solusinya belum dikaitkan dengan program komputer, pada fase E, persoalannya sudah terkait dengan struktur data diskrit dan solusinya ialah algoritma yang sudah siap untuk diterjemahkan menjadi program komputer setelah mendapat pengetahuan tentang bahasa pemrograman dari modul Algoritma dan Pemrograman. Siswa diharapkan mampu untuk memahami strategi algoritma standar untuk beberapa persoalan yang disajikan.

B. Kata Kunci

Algoritma, strategi algoritmik, *searching*, *sorting*, *stack*, *queue*.

C. Kaitan dengan Bidang Pengetahuan Lain

Berpikir komputasional menjadi landasan berpikir informatika, dan menjadi landasan mencari solusi informatika untuk semua bidang kehidupan. BK mengajak seseorang berpikir seperti *computer scientist* dalam menyelesaikan persoalan yang solusinya dikerjakan oleh komputer, atau yang dikenal dengan istilah “diprogram”.

Dalam kaitan dengan unit pembelajaran lain dalam informatika, BK sangat erat terkait dengan unit pembelajaran Algoritma dan Pemrograman. BK lebih berfokus kepada analisis permasalahan dan strategi yang tepat untuk mendapatkan solusi. Sementara, pemrograman berfokus pada strategi mengimplementasikan solusi menjadi program komputer. Unit pembelajaran BK juga terkait dengan unit pembelajaran Analisis Data karena saat melakukan analisis terhadap data dibutuhkan kemampuan abstraksi, dekomposisi, pengenalan pola, dan algoritma yang menjadi elemen dasar dalam BK.

D. Strategi Pembelajaran

Berpikir komputasional (BK) akan melatih seseorang untuk berpikir seperti seorang ilmuwan informatika, bukan berpikir seperti komputer karena komputer adalah mesin. Kegiatan utama dalam BK ialah penyelesaian masalah (*problem solving*) untuk menemukan solusi yang efisien, efektif, dan optimal sehingga solusinya bisa dijalankan oleh manusia maupun mesin. Dengan kata lain, kegiatan dalam BK ialah mencari strategi untuk mengatasi persoalan. Persoalan apa yang akan diselesaikan? Sebetulnya hampir semua persoalan sehari-hari mengandung konsep komputasi sehingga bisa diselesaikan dengan bantuan mesin computer. Sebagai contoh, robot yang bertugas melayani penjualan di restoran atau mengantar makanan dan obat untuk pasien di rumah sakit yang sudah dipakai di beberapa negara maju, sistem komputer untuk memantau perkebunan sawit yang siap panen, dsb. Sistem komputer pada hakikatnya meniru dunia ini untuk dijadikan dunia digital sehingga bisa membantu atau menggantikan manusia dalam melakukan pekerjaan-pekerjaan yang sulit dan membosankan.

Ada 4 fondasi berpikir komputasional yang dikenal dalam ilmu Informatika, yaitu Abstraksi, Algoritma, Dekomposisi dan Pola (AADP), yang secara garis besar dijelaskan sebagai berikut.

1. *Dekomposisi dan formulasi persoalan* sedemikian rupa sehingga dapat diselesaikan dengan cepat dan efisien serta optimal dengan menggunakan komputer sebagai alat bantu. Persoalan yang sulit apalagi besaran menjadi mudah jika diselesaikan sebagian-sebagian secara sistematis.
2. *Abstraksi*, yaitu menyarikan bagian penting dari suatu permasalahan dan mengabaikan yang tidak penting sehingga memudahkan fokus kepada solusi.
3. *Algoritma*, yaitu menuliskan otomatisasi solusi melalui berpikir algoritmik (langkah-langkah yang terurut) untuk mencapai suatu tujuan (solusi). Jika langkah yang runtut ini diberikan ke komputer dalam bahasa yang dipahami oleh komputer, kalian akan dapat “memerintah” komputer mengerjakan langkah tersebut.
4. Pengenalan pola persoalan, generalisasi serta mentransfer proses penyelesaian persoalan ke persoalan lain yang sejenis.

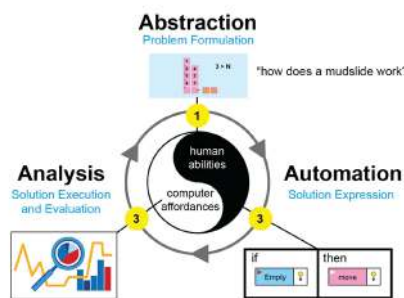
Perlu dicatat bahwa AADP bukan tahapan, dan bahkan dapat dilakukan secara bersamaan. Proses berpikir manusia sangat canggih, tidak hanya sekuensial seperti komputer. BK perlu diasah mulai dari persoalan sederhana dan kecil. Kemudian, secara bertahap, persoalannya ditingkatkan menjadi makin besar dan kompleks. Makin besar dan kompleks suatu persoalan, solusinya makin membutuhkan komputer agar dapat diselesaikan secara efisien. Pada tingkat SD dan SMP, strategi penyelesaian persoalan belum secara khusus dirumuskan dalam bentuk algoritma. Pada tingkat SMA, siswa akan belajar bagaimana caranya agar solusi masalahnya bisa dituliskan dalam bentuk algoritma yang efisien dan siap dibuat menjadi program komputer.

Topik yang dipilih dalam BK untuk SMA merupakan persoalan-persoalan mendasar terkait kehidupan sehari-hari yang perlu dikuasai dan mengandung konsep informatika. Dengan mempelajari dan membahas topik ini, diharapkan siswa akan mendapatkan dasar pengetahuan yang diperlukan untuk menemukan solusi-solusi yang membutuhkan program komputer. Melalui kasus yang dibahas, siswa diharapkan dapat membentuk katalog

solusi, yang saat dibutuhkan, akan tinggal dipakai. Melalui kegiatan BK ini, siswa menabung potongan solusi yang kelak dapat dirangkai menjadi pola solusi yang dibutuhkan untuk persoalan nyata yang dihadapi.

Berpikir Komputasional sebetulnya idealnya dijalankan secara paralel dengan aktivitas pemrograman, dan merupakan satu alur proses belajar. BK lebih berfokus kepada analisis permasalahan dan strategi yang tepat untuk mendapatkan solusi. Sementara, pemrograman berfokus pada strategi mengimplementasikan solusi menjadi program komputer. Keduanya saling melengkapi sehingga siswa perlu diajak untuk secara mandiri dan aktif serta kreatif belajar merangkai keduanya.

Implementasi menjadi program memang tidak ditekankan menjadi aktivitas wajib dan tidak secara eksplisit dituliskan sebagai kegiatan dalam unit BK ini, tetapi diharapkan guru dapat menyemangati siswa agar dapat melakukannya. Hal ini juga untuk mengakomodir siswa yang kurang tertarik dan kurang berbakat hal teknis, tetapi lebih memiliki hasrat dan bakat dalam *problem solving*. Keseimbangan keduanya ditunjukkan dalam gambar sebagai berikut.



BK lebih berfokus ke aspek abstraksi dan membangun algoritma dari solusi dari persoalan.

Aspek otomasi dan analisis hasil eksekusi program (yang dalam gambar di sebelah disebut sebagai “visualisasi”) dicakup pada pemrograman.

Gambar 2.2 Tiga Aspek Penting pada Berpikir Komputasional

Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/Computational_thinking

Di tahap awal, untuk anak usia dini, BK bahkan bukan dimulai dari persoalan, melainkan dari benda nyata dan tugas yang jelas untuk mahir menerapkan AADP dalam berbagai situasi. Untuk siswa tingkat SMA, diharapkan guru memahami bahwa CT pada tingkatan SMA tidak hanya berlatih dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma yang sudah banyak diasah pada tingkatan SMP, tetapi sudah mengemas semuanya dalam *problem solving*.

Dari banyak konsep informatika, ada 6 konsep yang penting, yang akan dipilih untuk dilaksanakan sesuai urutan yang ditentukan guru, yaitu: pencarian (*searching*), pengurutan (*sorting*), stack, dan queue. Keenam konsep tersebut merupakan abstraksi dan generalisasi dari persoalan sehari-hari yang akan melatarbelakangi banyak persoalan komputasi.

Skenario Umum Kegiatan

Pada setiap aktivitas, urutan kegiatannya ialah seperti berikut.

1. Pengenalan persoalan ke siswa dalam bentuk cerita.
2. Siswa melakukan permainan dalam kelompok dengan menerapkan strategi yang diusulkannya. Strategi ini yang akan dirumuskan menjadi algoritma.
3. Setelah semua kelompok memaparkan strateginya, semua kelompok menyimpulkan strategi pilihan siswa yang paling efektif.
4. Guru menyimpulkan dan memaparkan algoritma yang efektif untuk persoalan tersebut.

E. Organisasi Pembelajaran

Semua kegiatan BK akan dilaksanakan secara *unplugged* karena fokusnya ialah untuk menganalisis persoalan dan mengembangkan solusi algoritmik. Hasil akhir yang diharapkan ialah algoritma yang disusun dengan strategi yang sesuai, yang siap untuk dijadikan bahan untuk menghasilkan program komputer dengan menggunakan kemampuan yang diperoleh pada unit pembelajaran Algoritma dan Pemrograman. Dapat dikatakan bahwa BK pada fase E ialah tahapan perancangan solusi yang optimal berupa algoritma, sebelum mengimplementasi solusi menjadi program dalam bahasa komputer.

Tabel 2.1 Organisasi Pembelajaran Unit Berpikir Komputasional

Topik	Aktivitas	JP	Type Aktivitas
Pencarian	Tebak Angka	2 JP	<i>Unplugged</i>
Pengurutan	Bermain Kartu	2 JP	<i>Unplugged</i>
<i>Stack dan Queue</i>	Penggunaan Stack dan Queue	2 JP	<i>Unplugged</i>
	Simulasi Stack	2 JP	<i>Unplugged</i>
	Simulasi Queue	2 JP	<i>Unplugged</i>

F. Pengalaman Belajar Bermakna, Profil Pelajar Pancasila, dan Praktik Inti

Tabel 2.2 Pembelajaran Kaitannya dengan Profil Pelajar Pancasila dan Praktik Inti Unit Berpikir Komputasional

Pengalaman Bermakna	Profil Pelajar Pancasila	Praktik Inti
Siswa secara mandiri berpikir kritis, mengeksplorasi, menganalisis, merancang solusi, memvalidasi ide	Mandiri, Bernalar Kritis, Kreatif	Mengembangkan abstraksi
Siswa berkolaborasi dalam kelompok, menyumbangkan ide untuk menuju solusi	Bergotong Royong	Menumbuhkan budaya kerja masyarakat digital, berkolaborasi
Siswa menghargai pendapat yang berbeda saat berdiskusi mencari solusi yang efektif dan efisien	Berkebhinekaan Global	Mengemukakan pendapat, mendengarkan pendapat orang lain, menghargai keberagaman

Dikaitkan dengan dimensi-dimensi pada Profil Pancasila, hendaknya dalam melakukan aktivitas pembelajaran terkait BK, guru dapat mengkaitkan dengan profil berikut.

1. *Mandiri*. Siswa berlatih mandiri dengan mengeksplorasi mandiri untuk memahami masalah sesuai dengan interpretasinya.
2. *Bernalar kritis*. Tantangan berpikir komputasional dinyatakan dalam persoalan yang dapat dikerjakan dengan logika yang umum tanpa terkait mata pelajaran lainnya. Dengan demikian, siswa dituntut untuk membaca cermat, jeli, dan berpikir dengan teliti dalam membaca soal dan perintah-perintah, serta berpikir kritis untuk mendapatkan jawaban-jawaban yang benar. Pada beberapa soal, siswa dituntut untuk menemukan jawaban yang paling efisien. Hal tersebut menuntut siswa untuk berpikir kritis dan kreatif dalam mencari solusi untuk sebuah permasalahan.
3. *Kreatif*. Kreativitas dalam menemukan solusi perlu diasah oleh guru, berdasarkan persoalan yang ada. Kreativitas siswa tumbuh dari kreativitas guru dalam menciptakan varian-varian dari kasus yang dibahas. Varian bisa dikembangkan baik dalam data, rumus, maupun aturan untuk persoalan yang sama.

4. *Bergotong Royong*. Berangkat dari pemikiran mandiri, saat pembahasan dalam kelompok, siswa belajar mengemukakan pendapat dan secara bergotong royong menciptakan satu solusi berdasar penalaran yang paling optimal dan disepakati paling baik.
5. *Berkebinekaan global*. Saat berdiskusi untuk mencari solusi yang disepakati paling optimal, siswa berkesempatan untuk mengungkapkan pendapat dan mendengarkan pendapat rekan lain dalam kelompok. Pengalaman ini diharapkan mewarnai cara pandang siswa agar menjadi lebih terbuka dan menghargai keberagaman.

G. Panduan Pembelajaran

1. Pertemuan 1: Pencarian (Searching)(2 JP)

Tujuan Pembelajaran:

- a. Siswa memahami algoritma proses *searching*, baik yang sederhana maupun yang lebih efisien.
- b. Siswa mampu menerapkan strategi algoritmik untuk menemukan cara yang paling efisien dalam proses *searching*.

Apersepsi

Searching atau pencarian merupakan salah satu topik yang paling penting dalam informatika. Sejak SD, siswa sudah belajar *searching* dengan mencari, memilih, dan memilah benda konkret. Pada tingkat SMP, siswa dapat melakukan *searching* untuk sekumpulan data yang diberikan, dengan memakai perkakas yang sudah tersedia, misalnya dengan memanfaatkan lembar kerja. Pada tingkatan SMA, diharapkan siswa dapat secara lebih dalam memahami “bagaimana” proses *searching* dilakukan, yaitu algoritmanya, mulai dari yang sederhana dan naif, sampai dengan yang lebih efisien. Strategi untuk menemukan cara yang paling efisien inilah yang disebut strategi algoritmik.

Kebutuhan Sarana dan Prasarana

Kertas yang digunakan untuk mencatat proses penemuan. Dapat berupa kertas kosong, atau dicetak terlebih dahulu sesuai dengan contoh yang diberikan.

Kegiatan Inti

Perkiraan waktu untuk melakukan permainan tebak angka ialah seperti berikut.

1. 5 menit persiapan menentukan pasangan bermain.
2. 5 menit persiapan aktivitas berpasangan.
3. 10 menit penjelasan aktivitas.
4. 30 menit pelaksanaan aktivitas berpasangan.
5. 25 menit untuk diskusi.
6. 5 menit untuk penjelasan penutup dari guru (termasuk refleksi).

Aktivitas

Siswa melakukan Aktivitas BK-K10-01-U (Tebak Angka) secara berpasangan dengan tujuan untuk memahami cara kerja pencarian.

Kunci Jawaban Pertanyaan Diskusi

1. Ya, “mencari” angka yang ditebak dari semua angka yang mungkin. Jika dicoba satu per satu, akan lama sebab harus mencoba semua bilangan pada rentang yang diberikan. Jika bilangannya 0 s.d.100, kemungkinan terburuk ialah mencoba menebak 100 kali pasti ketemu.
2. Jawaban bergantung pada dinamika permainan di setiap kelompok.
3. Jawaban bergantung pada dinamika permainan di setiap kelompok.
4. Jawaban bergantung pada dinamika permainan di setiap kelompok.
5. Jawaban bergantung pada dinamika permainan di setiap kelompok. Strategi yang paling umum ialah menerapkan *binary search*.
6. Ya, dengan “*binary search*”, di mana kita menebak mulai dari nilai tengah, dan mengulangi sampai ketemu proses sebagai berikut:
 - a. Jika beruntung, yaitu nilai yang ditebak ialah nilai tengah tebakan benar, berhenti.
 - b. Jika terlalu besar, menebak separuh nilai yang lebih kecil dengan cara yang sama.

- c. Jika terlalu kecil, menebak separuh nilai yang lebih besar dengan cara yang sama.

2. Pertemuan 2: Pengurutan (Sorting) (2 JP)

Tujuan Pembelajaran:

- a. Siswa memahami beberapa algoritma proses *sorting*.
- b. Siswa mampu menerapkan strategi algoritmik untuk menemukan cara yang paling efisien dalam proses *sorting*.

Apersepsi

Sama halnya dengan *searching*, diharapkan ada peningkatan kemampuan siswa dibandingkan dengan siswa SMP dan SD. Di tingkat SD, siswa melakukan *sorting* dan bermain dengan benda-benda nyata, atau gambar-gambar dan data sedikit secara manual. Pada tingkat SMP, siswa sudah memahami dan melakukan proses *sorting* pada analisis data, dengan menggunakan perkakas, tanpa peduli dengan algoritma yang diterapkan. Di tingkat SMA, siswa diharapkan mampu untuk memahami bagaimana proses *sorting* dilakukan, dan bahwa langkah-langkah yang dilakukan akan memengaruhi kecepatan proses *sort*, dengan perkataan lain lebih efisien.

Kita akan mendapatkan ide tentang permasalahan pengurutan yang akan disampaikan melalui kegiatan mengurutkan kartu. Setelah menyelesaikan aktivitas ini, diharapkan agar siswa mampu menerapkan teknik berpikir komputasional pada permasalahan pengurutan.

Ada banyak sekali cara mengurutkan. Pada buku ini, hanya diberikan 3 cara yang paling sederhana (yang belum tentu efisien), yaitu *bubble sort*, *selection sort*, dan *insertion sort*. Guru boleh mengajarkan metode lain sebagai pengganti.

Kebutuhan Sarana dan Prasarana

Kartu angka. Bisa menggunakan kartu remi, atau kartu lain yang memiliki angka atau urutan tertentu. Jumlah kartu dapat disesuaikan, minimal 10 kartu. Makin banyak kartu, tingkat kesulitan makin tinggi.

Kegiatan Inti

Waktu yang dibutuhkan sekitar 2 jam pelajaran dengan rincian seperti berikut.

1. 20 menit penjelasan konsep.
2. 5 menit persiapan aktivitas.
3. 15 menit penjelasan aktivitas.
4. 20 menit pelaksanaan aktivitas berpasangan.
5. 30 menit untuk diskusi.
6. 10 menit untuk penjelasan penutup, termasuk refleksi.

Aktivitas

Siswa melakukan Aktivitas BK-K10-02-U (Bermain Kartu) secara berpasangan dengan tujuan untuk memahami cara kerja pengurutan.

3. Pertemuan 3: Penggunaan Stack dan Queue(4 JP)

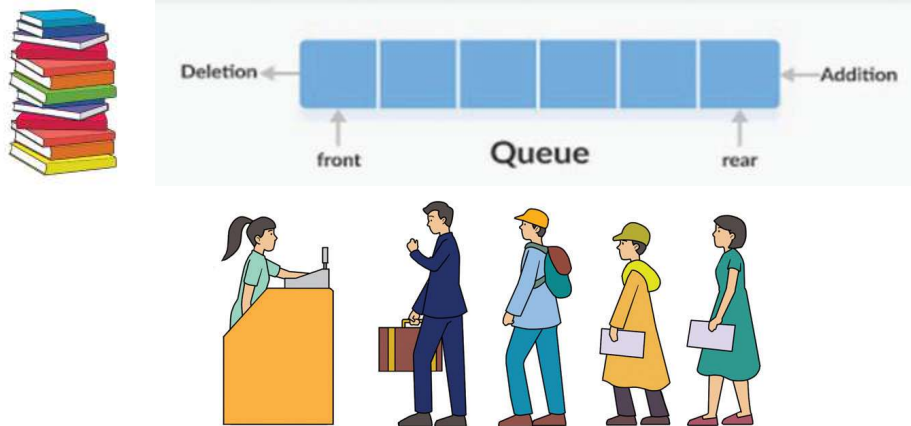
Tujuan Pembelajaran:

- a. Siswa memahami konsep struktur data *stack* dan *queue* serta operasi-operasi yang dapat dikenakan pada struktur data tersebut.
- b. Siswa mampu mengenali pemanfaatan *stack* dan *queue* dalam persoalan sehari-hari.

Apersepsi

Pada unit ini, siswa akan dikenalkan dengan *stack* dan *queue*. Guru perlu memahami definisi *stack*, *queue*, dan operasinya.

Stack dikaitkan dengan tumpukan, misalnya tumpukan piring di mana orang akan menaruh dan mengambil dari yang paling atas. Situasi lain misalnya dalam sebuah bus yang sesak, orang yang masuk terakhir harus keluar dulu agar seseorang dapat yang pertama datang dan terpojok di ujung akan bisa keluar. Operasi pada *stack* ialah *Push* (menambahkan pada elemen puncak) dan *Pop* (untuk mengambil elemen puncak). Oleh karena itu, *stack* sering disebut sebagai LIFO (*Last In First Out*).



Gambar 2.3 Ilustrasi Tumpukandan Antrean pada Kehidupan Sehari-hari
Sumber: Dokumen Kemendikbud, 2021

Queue dikaitkan dengan layanan. Elemen datang untuk mengantri dan yang lebih dulu datang yang akan dilayani. Antrean akan membentuk barisan dengan HEAD adalah tempat pelayanan (setelah dilayani orang akan dihapus/pergi), dan yang baru datang akan mengantri di ujung lain, yaitu TAIL (ekor antrean). Operasi pada *queue* adalah penambahan elemen di ujung ekor antrean (“Tail”), dan pengambilan elemen (untuk dilayani) pada ujung lain yang disebut “Head”. Oleh karena itu, queue sering disebut sebagai FIFO (*First In First Out*).

Kebutuhan Sarana dan Prasarana

Lembar Kerja Siswa, alat tulis

Kegiatan Inti

Aktivitas 1 - Memahami penggunaan yang tepat dari stack dan queue (Unplugged)

Pada Buku Siswa, dijelaskan beberapa contoh dari kejadian sehari-hari, yang melibatkan stack dan queue: persimpangan lampu merah, penjelajahan internet, antrean permintaan print dokumen dalam sebuah komputer.

Untuk setiap kasus di atas, siswa diminta untuk menganalisis penggunaan *stack* dan *queue*, dan mengisi LKS yang disediakan.

Guru dapat menggunakan LKS untuk asesmen formatif, dan mengingatkan siswa untuk menyimpan LKS dalam *map* Buku Kerja Siswa.

Siswa melakukan Aktivitas BK-K10-03-U (Penggunaan Stack dan Queue secara Tepat) dengan tujuan untuk memahami penggunaan Stack dan Queue.

Aktivitas 2 - Mensimulasikan Sebuah Stack (Unplugged)

Pada aktivitas permainan peran ini, guru mengatur agar siswa berpasangan memainkan peran sebagai:

1. Pemberi Perintah
2. Simulator

Pemberi perintah akan memerintahkan simulator untuk menambahkan atau mengambil sebuah nilai dari sebuah *stack*. Jadi, setiap pasangan pemain akan mempunyai sebuah *stack*.

Untuk permainan peran ini dapat dipakai LKS yang disediakan.

Guru dapat menggunakan LKS untuk asesmen formatif, dan mengingatkan siswa untuk menyimpan LKS dalam map Buku Kerja Siswa.

Siswa melakukan Aktivitas BK-K10-04-U (Simulasi Stack) secara berpasangan dengan tujuan untuk memahami simulasi tumpukan.

Aktivitas 3 - Menyimulasikan Sebuah Queue (Unplugged)

Format perintah ialah sebagai berikut.

1. INSERT X : memasukkan sebuah bilangan bulat ke dalam *queue*.
2. REMOVE: membuang/mengeluarkan bilangan yang berada pada posisi pertama antrian.

Untuk setiap perintah, Simulator harus menuliskan *apa isi queue* apabila perintah tersebut selesai dijalankan.

Sebagai contoh, pemberi perintah memberikan perintah-perintah sebagai berikut.

INSERT 5

INSERT 3

REMOVE

INSERT 4

REMOVE

Maka, Simulator harus memberikan 5 baris jawaban berupa isi dari *queue* setelah setiap perintah dijalankan, yaitu:

1. 5
2. 5, 3
3. 3
4. 3, 4
5. 4

Untuk permainan peran ini, dapat dipakai LKS yang disediakan di Buku Siswa dengan Aktivitas BK-K10-04-U (Simulasi Queue).

Guru dapat menggunakan LKS untuk asesmen formatif, dan mengingatkan siswa untuk menyimpan LKS dalam map Buku Kerja Siswa.

H. Pengayaan Aktivitas Utama

Pengayaan Aktivitas Searching

Beberapa variasi yang dapat dilakukan oleh guru untuk meningkatkan motivasi siswa dan membuat varian dari aktivitas ialah seperti berikut.

1. Melakukan variasi terhadap objek yang digunakan. Untuk kegiatan *unplugged*, gunakan objek yang tersedia di ruang kelas atau dapat dibuat dengan mudah. Bisa berupa kartu, buku, atau objek-objek khas yang tersedia dengan mudah di sekolah.
2. Objek pencarian bisa berupa siswa itu sendiri. Pancing interaksi antarsiswa dengan meminta mereka mencari siswa dengan bulan lahir tertentu atau hobi. Cari strategi paling efisien, yang tidak ada jawaban tunggal sebab bergantung pada populasi siswa saat itu.
3. Buat perlombaan kecil untuk menguji strategi pencarian yang digunakan antarsiswa. Siswa yang berhasil mencari dengan jumlah pengecekan minimum menjadi pemenang.

Pengayaan Aktivitas Sorting

Beberapa aspek yang dapat dilakukan oleh guru untuk meningkatkan variasi aktivitas ialah seperti berikut.

1. Ubah kartu semula dari urutan acak, sudah terurut, dan terurut dengan urutan kebalikan dari yang dituju (misalnya akan mengurutkan 1 s.d. 10, kartu semula urutannya 10 s.d. 1).

2. Melakukan variasi terhadap objek yang digunakan. Untuk kegiatan unplugged, gunakan objek yang tersedia di ruang kelas atau dapat dibuat dengan mudah. Bisa berupa kartu, buku, atau objek-objek khas yang tersedia dengan mudah di sekolah.
3. Objek yang diurutkan bisa berupa siswa itu sendiri. Pancing interaksi antarsiswa dengan meminta mereka berbaris sesuai urutan tanggal lahir.
4. Buat perlombaan kecil untuk menguji strategi pengurutan yang digunakan antarsiswa. Siswa yang berhasil mencari dengan jumlah penukaran minimum menjadi pemenang.

Pengayaan Aktivitas *Stack* dan *Queue*

1. Seringkali, dalam satu antrean, kita mempersilakan orang tertentu, misalnya orang tua yang datang untuk didahulukan. Bagaimana mengatur antrean dengan prioritas ini? Ubahlah permainan simulator antrean menjadi adanya penanganan prioritas. Informasi apa yang harus ditambahkan?
2. Pengayaan lain misalnya suatu layanan membuka beberapa jalur layanan (seperti yang sering kita lihat di supermarket, bank atau lainnya). Apa yang harus diubah pada simulasi antrean?

I. Asesmen dan Rubrik Penilaian

Asesmen dilakukan untuk melihat dua hal berikut.

1. Kemampuan siswa untuk mengidentifikasi dan memodelkan aktivitas yang mereka lakukan sebagai suatu masalah algoritma kompleks.
2. Kemampuan siswa menjelaskan strategi yang mereka gunakan untuk mendapatkan solusi dengan suatu algoritma kompleks.

Asesmen dapat dilakukan dalam bentuk formatif mengamati diskusi (lihat Aktivitas Berpasangan) atau dalam bentuk tertulis (lihat Aktivitas Individu). Penilaian dilakukan berdasarkan rubrik yang tersedia di bagian berikut.

Tabel 2.3 Rubrik Penilaian Unit Pembelajaran Berpikir Komputasional

Kriteria Asesmen	Nilai			
	4	3	2	1
Pencarian				
Mengenali dan Mendefinisikan Suatu Masalah Pencarian.	Siswa menjelaskan semua aspek masalah pencarian yang ada pada aktivitas tersebut.	Siswa menjelaskan sebagian besar aspek masalah pencarian yang ada pada aktivitas tersebut.	Siswa menjelaskan sebagian kecil aspek masalah pencarian yang ada pada aktivitas tersebut.	Siswa tidak dapat menjelaskan semua aspek masalah pencarian yang ada pada aktivitas tersebut.
Algoritma	Siswa menyusun langkah yang terstruktur untuk melakukan penebakan.	Siswa cukup menyusun langkah yang terstruktur untuk melakukan penebakan.	Siswa kurang menyusun langkah yang terstruktur untuk melakukan penebakan.	Siswa tidak dapat menyusun langkah yang terstruktur untuk melakukan penebakan.
Komunikasi	Siswa menjelaskan dengan sangat jelas dan sangat tepat.	Siswa menjelaskan dengan cukup jelas dan tepat.	Siswa menjelaskan dengan kurang jelas dan tepat.	Siswa menjelaskan dengan tidak jelas dan tepat.
Pengurutan				
Mengenali dan Mendefinisikan suatu Masalah Pengurutan	Siswa dapat menjelaskan semua aspek masalah pengurutan yang ada pada aktivitas tersebut.	Siswa dapat menjelaskan sebagian besar aspek masalah pengurutan yang ada pada aktivitas tersebut.	Siswa dapat menjelaskan sebagian kecil aspek masalah pengurutan yang ada pada aktivitas tersebut.	Siswa tidak dapat menjelaskan semua aspek masalah pengurutan yang ada pada aktivitas tersebut.

Algoritme	Siswa dapat menyusun langkah yang terstruktur untuk melakukan pengurutan.	Siswa cukup dapat menyusun langkah yang terstruktur untuk melakukan pengurutan.	Siswa kurang dapat menyusun langkah yang terstruktur untuk melakukan pengurutan.	Siswa tidak dapat menyusun langkah yang terstruktur untuk melakukan pengurutan.
Komunikasi	Siswa dapat menjelaskan dengan sangat jelas dan tepat.	Siswa dapat menjelaskan dengan cukup jelas dan tepat.	Siswa dapat menjelaskan dengan kurang jelas dan tepat.	Siswa dapat menjelaskan dengan tidak jelas dan tepat.

J. Interaksi Guru dan Orang Tua/Wali

Peran orang tua/wali untuk mempelajari Berpikir Komputasional dapat diwujudkan dengan membiasakan anak untuk berpikir logis dan kritis dalam menyampaikan pendapat atas segala sesuatu. Pembiasaan untuk menyusun rencana aktivitas juga dapat membantu anak untuk berpikir strategis algoritmik karena secara intuitif, anak akan terbiasa menyelesaikan segala sesuatu secara efisien.