

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

INFORMATIKA FASE D KELAS VII

INFORMASI UMUM	
A. IDENTITAS MODUL	
Penyusun	:
Instansi	: SMP/MTs
Tahun Penyusunan	: Tahun 20..
Jenjang Sekolah	: SMP
Mata Pelajaran	: Informatika
Fase /Kelas	: D/ VII
BabII	: Berpikir Komputasional
Elemen	: Berpikir komputasional (BK)
Capaian Pembelajaran	: Pada akhir fase D, siswa mampu menerapkan berpikir komputasional untuk menghasilkan banyak solusi dari persoalan dengan data diskrit bervolume kecil serta mendisposisikan berpikir komputasional dalam bidang lain terutama dalam literasi, numerasi, dan literasi sains (<i>computationally literate</i>)
Alokasi Waktu	: 8JP
B. KOMPETENSI AWAL	
- Siswa mampu menerapkan berpikir komputasional untuk menyelesaikan secara efisien persoalan komputasi yang mengandung algoritma, representasi data, struktur data (<i>list</i>), dan penjadwalan. - Siswa mampu merelasikan penerapan konsep Informatika yang terdapat pada setiap soal dalam kehidupan sehari-hari.	
C. PROFILPELAJAR PANCASILA	
- Mandiri, - Bernalar Kritis	
D. SARANADAN PRASARANA	
Tidak dibutuhkan sarana dan prasarana khusus.	
E. TARGET PESERTA DIDIK	
- Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar. - Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin	
F. JUMLAH SISWA	
Maksimal 34 siswa	
G. MODEL PEMBELAJARAN	
Model pembelajaran tatap muka,	
KOMPONEN INTI	
A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN	

Alur Tujuan Pembelajaran :**Pertemuan ke-1 :**

- Siswa mampu menerapkan berpikir komputasional untuk menyelesaikan secara efisien persoalan komputasi yang mengandung algoritma.

Pertemuan ke-2 :

- Siswa mampu menerapkan berpikir komputasional untuk menyelesaikan secara efisien persoalan komputasi yang mengandung optimasi.

Pertemuan ke-3 :

- Siswa mampu menerapkan berpikir komputasional untuk menyelesaikan secara efisien persoalan komputasi yang mengandung struktur data

Pertemuan ke-4 :

- Siswa mampu menerapkan berpikir komputasional untuk menyelesaikan secara efisien persoalan komputasi yang mengandung representasi data.

Indikator

1. Siswa mampu memberikan jawaban yang tepat untuk setiap soal.
2. Siswa mampu mengimplementasikan konsep yang baru yang dipelajarinya pada soal-soal hasil modifikasi dari soal utama yang diberikan oleh guru.
3. Siswa mampu memahami konsep Informatika yang terdapat dalam setiap soal.

B. KATA KUNCI

- Algoritma, struktur data, representasi data, *list*, penjadwalan

C. KAITAN DENGAN ELEMEN INFORMATIKA DAN MATA PELAJARAN LAIN

Walaupun soal-soal yang diberikan pada Bab Berpikir Komputasional ini didasari oleh konsep-konsep yang diterapkan dalam Informatika, tetapi konsep berpikir komputasional secara umum bukanlah hal yang asing dalam kehidupan manusia. Komputer banyak digunakan untuk membantu menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan manusia karena dalam beberapa hal, komputer dapat menyelesaikan masalah dengan lebih efektif dan efisien. Materi Berpikir Komputasional ini melatih cara berpikir siswa untuk menyelesaikan berbagai masalah yang disajikan dalam bentuk soal-soal pendek yang temanya tidak selalu berkaitan dengan komputer. Diharapkan siswa dapat menerapkan pola pikir tersebut dalam berbagai bidang pada kehidupannya sehari-hari.

Berpikir komputasional merupakan landasan bagi siswa untuk belajar elemen pengetahuan yang lain, seperti analisis data, algoritma dan pemrograman, TIK, JKI, SK, DSI, dan Praktik Lintas Bidang.

D. STRATEGI PEMBELAJARAN

BK adalah sebuah cara berpikir untuk memecahkan persoalan, merancang sistem, memahami perilaku manusia. BK melandasi konsep Informatika. Di dunia saat ini, dimana komputer ada di mana-mana untuk membantu berbagai segi kehidupan, BK harus menjadi dasar bagaimana seseorang berpikir dan memahami dunia dengan persoalan-persoalannya yang makin kompleks. BK berarti berpikir untuk menciptakan dan menggunakan beberapa tingkatan abstraksi, mulai memahami persoalan sehingga mengusulkan pemecahan solusi yang efektif, efisien, “*fair*” dan aman. BK berarti memahami konsekuensi dari skala persoalan dan kompleksitasnya, tak hanya demi efisiensi, tetapi juga untuk alasan ekonomis dan sosial. Di bidang “*Computing*”, yang diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia sebagai Informatika, kemampuan berpikir yang perlu dikuasai sejak pendidikan dasar adalah berpikir komputasional (BK). BK adalah proses berpikir untuk memformulasikan persoalan dan solusinya, sehingga solusi tersebut secara efektif dilaksanakan oleh sebuah agen pemroses informasi, yaitu bisa berupa “komputer”, robot, atau manusia. BK adalah

sebuah metode dan proses berpikir untuk penyelesaian persoalan dengan menerapkan.

- ☐ Dekomposisi dan formulasi persoalan sedemikian rupa sehingga dapat diselesaikan dengan cepat dan efisien serta optimal dengan menggunakan komputer sebagai alat bantu.
- ☐ Abstraksi, yaitu menyarikan bagian penting dari suatu permasalahan dan mengabaikan yang tidak penting, sehingga memudahkan fokus kepada solusi.
- ☐ Algoritma, yaitu menuliskan otomatisasi solusi melalui berpikir algoritmik (langkah-langkah yang terurut).
- ☐ Pengenalan pola persoalan, generalisasi serta mentransfer proses penyelesaian persoalan ke sekumpulan persoalan sejenis.

Secara operasional, keempat fondasi berpikir tersebut dijabarkan lagi menjadi definisi operasional yang didefinisikan oleh CSTA, seperti berikut.

- ☐ Memformulasikan persoalan sehingga dapat menentukan solusinya, baik yang akan diselesaikan dengan bantuan komputer, atau perkakas lainnya.
- ☐ Mengorganisasikan dan menganalisis data secara logis.
- ☐ Merepresentasikan data melalui abstraksi dalam bentuk model, dan melakukan simulasi.
- ☐ Melakukan otomatisasi solusi dengan menyusun algoritma.
- ☐ Mengidentifikasi, menganalisis, dan mengimplementasi solusi yang mungkin diperoleh, dengan tujuan agar langkah dan sumberdayanya efisien dan efektif.
- ☐ Melakukan generalisasi dan mentransfer proses penyelesaian persoalan untuk dapat menyelesaikan persoalan-persoalan yang sejenis.

Soal-soal yang diberikan terinspirasi dari soal-soal Tantangan Bebras yang memang bertujuan untuk menguji kemampuan berpikir komputasional (*computational thinking*). Jika digunakan dalam Tantangan Bebras, siswa diharapkan dapat mengerjakan setiap soal dalam waktu kurang dari tiga menit. Kemampuan tersebut dapat diperoleh dengan latihan rutin.

Dalam pembelajaran di kelas, siswa tidak sedang dilatih untuk mengerjakan soal-soal tersebut dengan secepat-cepatnya. Banyak konsep baru yang diperkenalkan kepada siswa melalui soal-soal Berpikir Komputasional. Dengan demikian, setelah siswa mengerjakan satu soal, guru bertugas untuk membahas konsep dan makna soal yang dikerjakan oleh siswa.

Dalam pembahasan di kelas dan latihan, banyaknya soal yang dikerjakan dalam waktu tertentu tidak wajib dibatasi. Hal yang utama adalah guru dapat memandu pola pikir siswa agar dapat menemukan jawaban yang tepat. Selain melalui pembahasan oleh guru, proses belajar Berpikir Komputasional akan terbantu dengan diskusi yang dilakukan antarsiswa. Ketika diskusi, siswa sedang berlatih untuk mengomunikasikan ide penyelesaian masalah yang ia gunakan kepada teman-temannya.

Soal-soal Tantangan Bebras didasari dari kehidupan sehari-hari. Guru dapat mengajak siswa berefleksi mengenai implementasi nyata atau kaitan konsep-konsep yang terdapat pada soal-soal Tantangan Bebras dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator

1. Siswa mampu memberikan jawaban yang tepat untuk setiap soal.
2. Siswa mampu mengimplementasikan konsep yang baru saja dipelajarinya pada soal-soal hasil modifikasi dari soal utama yang diberikan oleh guru.
3. Siswa mampu memahami konsep Informatika yang terdapat dalam setiap soal.

E. MATERI

- Algoritma dan pengenalan pola.
- Optimasi (penjadwalan)
- Struktur data (list/daftar)
- Representasi data (bilangan biner)

F. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Menyelesaikan persoalan algoritma pada soal Gelang Warna Warni.
- Menyelesaikan persoalan optimasi pada soal Mengisi Ember.
- Menyelesaikan persoalan Struktur Data pada soal Kata Rahasia.
- Menyelesaikan persoalan Representasi Data pada soal Peminjaman Ruangan.

G. PERTANYAAN PEMANTIK

- Apa itu berpikir? Dapatkah kalian membedakan antara berpikir dan bertindak?

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan ke-1: Gelang Warna Warni (2 JP)

Kegiatan Pendahuluan

- 1) Siswa melakukan do'a sebelum belajar (Guru meminta seorang Siswa untuk memimpin do'a).
- 2) Guru mengecek kehadiran Siswa dan meminta siswa untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan.
- 3) Siswa menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan materi yang memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya.
- 4) Siswa menerima informasi tentang kompetensi, ruang lingkup materi, tujuan, manfaat, langkah pembelajaran, metode penilaian yang akan dilaksanakan yang ditayangkan melalui proyektor / LCD / Infokus
- 5) Guru bertanya kepada siswa mencari informasi tentang dampak positif dan negatif teknologi, khususnya teknologi informasi terhadap produktivitas kepada siswa, sebagai perangsang dalam pembelajaran di kelas.

Apersepsi

Guru diharapkan membawa apersepsi murid pada arti sebuah pola. Pola dapat digunakan untuk mendefinisikan sebuah bentuk atau struktur yang tetap. Dalam mengerjakan berbagai kegiatan, terkadang kita harus mengikuti pola atau aturan-aturan tertentu. Misalnya: seorang siswa diperbolehkan mengikuti ujian jika membawa kartu bukti peserta ujian, atau seorang peserta pertandingan olah raga diperbolehkan mengikuti pertandingan jika sudah menyerahkan formulir pendaftaran dan lolos dari pemeriksaan kesehatan.

Kegiatan Inti

1. Siswa mengerjakan aktivitas BK-K7-01-U: Gelang Warna Warni
2. Setelah siswa menjawab soal, guru diharapkan melakukan diskusi Socrates dengan siswa. Siswa diharapkan menjelaskan apa jawaban dan bagaimana runtutan logika dari jawaban atas soal tersebut.
3. Guru bisa memilih beberapa siswa secara acak menjelaskan jawaban atas soal tersebut.
4. Guru selanjutnya berdiskusi dengan siswa dan menjelaskan cara yang paling efisien untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.



Aktivitas Individu

Aktivitas BK-K7-01-U: Gelang Warna-Warni

Kerjakan soal berikut ini

Kiki sedang membuat gelang dari manik-manik berbentuk bulat. Urutan warna manik-manik pada gelang tersebut adalah merah (M), hijau (H), kuning (K), dan biru (B). Selama empat warna manik-manik tersebut masih tersedia, Kiki tidak akan mengubah urutan warnanya. Setelah memasukkan manik-manik biru, Kiki akan kembali memasukkan manik-manik berwarna merah.



Jika salah satu warna manik-manik habis, Kiki akan meneruskan membuat gelang dengan manik-manik yang tersisa. Manik-manik yang bersebelahan tidak boleh berwarna sama. Kiki memiliki:

- Lima buah manik-manik merah (M)
- Tiga buah manik-manik hijau (H)
- Tujuh buah manik-manik kuning (K)
- Dua buah manik-manik biru (B)

Tantangan

Berdasarkan ketersediaan manik-manik dan aturan urutan warnanya, berapa banyak manik-manik yang dapat dirangkai oleh Kiki?

Pilihan Jawaban

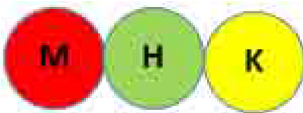
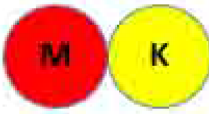
- A. 8 B. 17 C. 15 D. 5

Jawaban dari aktivitas BK-K7-01-U:

Jawaban yang benar adalah 15.

Keterangan: M = merah, H = Hijau, K = kuning, B = biru

Iterasi ke	Hasil	Keterangan dan sisa cat
1		Semua warna terpakai satu kali, sisa: Merah: 4 buah Hijau: 2 buah Kuning: 6 buah Biru: 1 buah
2		Semua warna terpakai satu kali, sisa: Merah: 3 buah Hijau: 1 buah Kuning: 5 buah Biru: HABIS

3		Sisa warna: Merah: 2 buah Hijau: HABIS Kuning: 4 buah Biru: HABIS
4		Sisa warna: Merah: 1 buah Hijau: HABIS Kuning: 3 buah Biru: HABIS
5		Sisa warna: Merah: HABIS Hijau: HABIS Kuning: 2 buah Biru: HABIS

Walaupun setelah iterasi ke-5 manik-manik kuning masih tersisa dua buah, tetapi manik-manik tersebut sudah tidak dapat digunakan karena ada syarat untuk tidak boleh menggunakan manik-manik berwarna sama untuk dirangkai bersebelahan.

Pada umumnya, jika siswa tidak membaca soal ini dengan baik, siswa akan menjawab dengan terburu-buru dengan menjumlahkan semua banyaknya manik-manik, yaitu $5 + 3 + 7 + 2 = 17$ buah.

Siswa mengerjakan aktivitas BK-K7-02-U: Pengembangan Soal Gelang Warna Warni

Setelah siswa menjawab soal, guru diharapkan melakukan diskusi Socrates dengan siswa. Siswa diharapkan menjelaskan apa jawaban dan bagaimana runtutan logika dari jawaban atas soal tersebut. Guru bisa memilih beberapa siswa secara acak menjelaskan jawaban atas soal tersebut dan memberikan masukan jawaban yang tepat.



Aktivitas Individu

Aktivitas BK-K7-02-U: Pengembangan Soal Gelang Warna-Warni

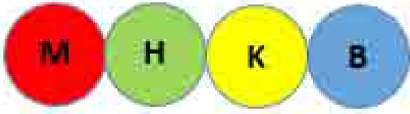
Setelah selesai membuat gelang ke-1, Kiki ingin membuat gelang ke-2. Sekarang, Kiki memiliki 20 buah manik-manik merah, 23 buah manik-manik hijau, 18 buah manik-manik kuning, 22 buah manik-manik biru. Berapakah manik-manik yang dapat dirangkai oleh Kiki pada gelang ke-2?

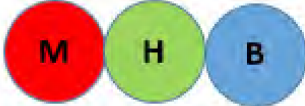
Jawaban kalian adalah:

Tuliskan cara kalian menyelesaikan masalah ini.

Jawaban aktivitas BK-K7-02-U:

Untuk dapat menjawab pertanyaan ini, kita perlu mengetahui bahwa karena manik-manik yang dimiliki Kiki banyak, kurang efisien jika kita melakukan penelusuran satu-per-satu seperti pada jawaban soal sebelumnya.

Iterasi ke	Hasil	Keterangan dan sisa cat
1-18		Pertama, kita perlu mengetahui bahwa kita bisa mendapatkan 18 rangkaian yang terdiri dari 4 warna manik-manik. 18 didapatkan dari warna

		minimum yang ada, yaitu warna kuning. Semua warna terpakai 18 kali, sisa: Merah: 2 buah Hijau: 5 buah Kuning: HABIS Biru: 4 buah
19-20		Dari sisa manik-manik yang ada, kita dapat melihat bahwa bisa didapatkan dua set rangkaian manik-manik yang terdiri atas merah, hijau, biru. Semua warna terpakai dua kali, sisa: Merah: HABIS Hijau: 3 buah Kuning: HABIS Biru: 2 buah
21-22		Dari sisa manik-manik yang ada, kita dapat melihat bahwa bisa didapatkan dua set rangkaian manik-manik yang terdiri atas hijau, biru. Semua warna terpakai dua kali, sisa: Merah: HABIS Hijau: 1 buah Kuning: HABIS Biru: HABIS
23		Karena warna manik-manik terakhir pada langkah ke-22 adalah biru, maka satu buah manik-manik hijau masih dapat digunakan pada langkah ke-23. Sisa warna: Merah: HABIS Hijau: HABIS Kuning: HABIS Biru: HABIS

Dengan demikian, jawabannya adalah Kiki dapat merangkai 83 manik-manik.

Pada modifikasi soal ini, siswa dapat diajak untuk menyelesaikan masalah yang sama Namun, dengan kompleksitas yang lebih tinggi. Siswa juga diajak untuk berpikir secara lebih efisien.

Ini Informatika!

Untuk menyelesaikan soal ini, siswa harus mampu membaca instruksi yang diberikan dengan detail. Siswa perlu memperhatikan syarat-syarat untuk membuat gelang, yaitu syarat mengenai

urutan warna dan boleh atau tidaknya manik-manik yang berwarna sama dirangkai bersebelahan. Selain itu, siswa perlu memperhatikan bahan awal yang dimiliki, yaitu banyaknya manik-manik untuk masing-masing warna. Melalui soal ini, siswa belajar untuk membaca dan mengeksekusi algoritma (algoritma adalah kumpulan instruksi untuk menyelesaikan sebuah permasalahan).

Penutup

Guru menutup pertemuan dengan refleksi bahwa berpikir komputasional adalah pengetahuan yang dapat diimplementasikan pada kehidupan sehari-hari dan untuk mata pelajaran yang lain.

Pertemuan ke-2: Mengisi Ember (2 JP)

Kegiatan Pendahuluan

- 1) Siswa melakukan do'a sebelum belajar (Guru meminta seorang Siswa untuk memimpin do'a).
- 2) Guru mengecek kehadiran Siswa dan meminta siswa untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan.
- 3) Siswa menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan materi yang memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya.
- 4) Siswa menerima informasi tentang kompetensi, ruang lingkup materi, tujuan, manfaat, langkah pembelajaran, metode penilaian yang akan dilaksanakan yang ditayangkan melalui proyektor / LCD / Infokus
- 5) Guru bertanya kepada siswa mencari informasi tentang dampak positif dan negatif teknologi, khususnya teknologi informasi terhadap produktivitas kepada siswa, sebagai peransang dalam pembelajaran di kelas.

Apersepsi

Dalam kehidupan sehari-hari, terkadang, kita perlu mengatur jadwal untuk berbagai kegiatan. Misalnya, dari pukul 07.00-pukul 12.00, kita sekolah. Setelah sekolah, ada beberapa kegiatan yang bisa kita ikuti, misalnya mengerjakan PR, belajar musik, belajar memasak, bermain bersama teman, dan lainnya. Dengan demikian, kita harus bisa memilih kegiatan mana saja yang akan kita lakukan pada hari tertentu dan tentunya, kita perlu bisa juga mengatur jadwal agar kegiatan-kegiatan tersebut tidak bertabrakan waktunya.

Dalam mengatur rangkaian pekerjaan, terkadang ditemukan ada dua atau lebih pekerjaan yang dapat dilakukan secara paralel. Misalnya, ketika kalian akan mengerjakan PR, ibu meminta bantuan kalian untuk mendidihkan air yang berada pada sebuah panci besar. Kalian dapat menyalakan kompor dan menaruh panci berisi air di atas kompor tersebut. Tentunya, kalian tidak perlu menunggu air tersebut sampai mendidih terlebih dahulu baru mulai mengerjakan PR. Kalian bisa mengerjakan PR selagi menunggu air tersebut mendidih. Tapi jangan keasyikan mengerjakan PR sampai air habis terlalu lama mendidih.

Kegiatan Inti

1. Siswa mengerjakan aktivitas BK-K7-03: Mengisi Ember
2. Setelah siswa menjawab soal, guru diharapkan melakukan diskusi Socrates dengan siswa. Siswa diharapkan menjelaskan apa jawaban dan bagaimana runtutan logika dari jawaban atas soal tersebut.
3. Guru bisa memilih beberapa siswa secara acak menjelaskan jawaban atas soal tersebut.
4. Guru selanjutnya berdiskusi dengan siswa dan menjelaskan cara yang paling efisien untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.



Aktivitas Individu

Aktivitas BK-K7-03-U: Mengisi Ember

Kerjakan soal berikut ini.



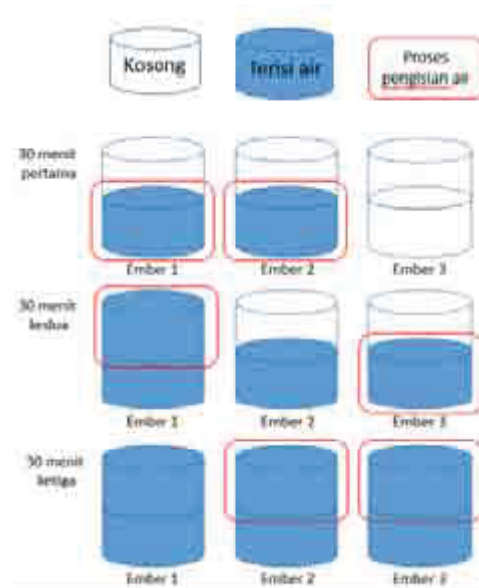
Bobo diminta oleh ayahnya untuk mengisi penuh tiga buah ember dengan air. Di rumah Bobo, hanya terdapat dua pancuran air yang dapat digunakan untuk mengisi ember-ember tersebut. Untuk memenuhi satu ember dengan air, diperlukan waktu satu jam. Pengisian air pada setiap ember dapat dibagi menjadi beberapa tahap.

Jawaban Aktivitas 3:

1 jam 30 menit

Penjelasan

Proses pengisian ember terbagi menjadi tiga tahap yang masing-masing tahap terdiri atas tiga puluh menit. Berikut adalah gambaran proses pengisian ember.



Sumber: Dokumen Kemendikbud, 2021

Ini Informatika!

Soal ini menampilkan masalah optimasi penjadwalan. Penjadwalan digunakan dalam bidang Informatika ketika beberapa pekerjaan dapat diselesaikan dengan lebih cepat karena pekerjaan tersebut dibagikan ke beberapa CPU untuk diproses: kita memilih CPU mana yang akan mengerjakan tugas tertentu dan kita dapat menentukan durasi pekerjaannya. Terdapat banyak algoritma penjadwalan. Salah satu algoritma termudah adalah “*first come, first served*” – “pekerjaan yang datang terlebih dahulu, dikerjakan terlebih dahulu.”

Dalam soal pengeisian ember ini, bisa saja kita mengisi ember 1 dan ember 2 hingga penuh, lalu dilanjutkan dengan pengisian ember ke-3. Namun, solusi tersebut bukanlah solusi yang optimal. Kita perlu memecah pekerjaan menjadi beberapa pekerjaan. Penting untuk memilih dengan saksama cara untuk mengatur penugasan agar tercapai optimasi.

Penutup

Guru menutup pertemuan dengan refleksi bahwa berpikir komputasional adalah pengetahuan yang dapat diimplementasikan pada kehidupan sehari-hari dan untuk mata pelajaran yang lain.

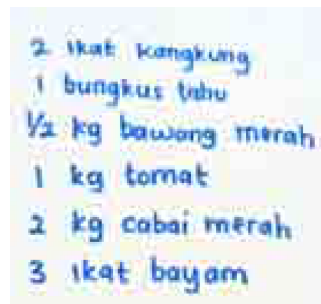
Pertemuan ke-3: Kata Rahasia (2 JP)

Kegiatan Pendahuluan

- 1) Siswa melakukan do'a sebelum belajar (Guru meminta seorang Siswa untuk memimpin do'a).
- 2) Guru mengecek kehadiran Siswa dan meminta siswa untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan.
- 3) Siswa menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan materi yang memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya.
- 4) Siswa menerima informasi tentang kompetensi, ruang lingkup materi, tujuan, manfaat, langkah pembelajaran, metode penilaian yang akan dilaksanakan yang ditayangkan melalui proyektor / LCD / Infokus
- 5) Guru bertanya kepada siswa mencari informasi tentang dampak positif dan negatif teknologi, khususnya teknologi informasi terhadap produktivitas kepada siswa, sebagai peransang dalam pembelajaran di kelas.

Apersepsi

Guru memberikan apersepsi, dalam kehidupan sehari-hari, ada data yang disusun dalam bentuk sebuah daftar (dalam bidang Informatika, biasanya disebut *list*). Contoh: daftar belanja ibu yang dibawa ketika ibu akan ke pasar, daftar siswa dalam sebuah kelas. Daftar tersebut ada yang memiliki keterurutan dan tidak. Daftar nama siswa dalam sebuah kelas, mungkin terurut berdasarkan alfabet. Daftar belanja Ibu mungkin tidak memiliki keterurutan tertentu sehingga tidak menjadi masalah kalau Ibu membeli tomat terlebih dahulu sebelum membeli wortel, atau Ibu membeli keduanya bersamaan, atau Ibu membeli wortel terlebih dahulu sebelum membeli tomat.



2 ikat kangkung
1 bungkus tahu
1/2 kg bawang merah
1 kg tomat
2 kg cabai merah
3 ikat bayam

Kegiatan Inti

1. Siswa mengerjakan aktivitas BKK7-04-U: Kata Rahasia
2. Setelah siswa menjawab soal, guru diharapkan melakukan diskusi Socrates dengan siswa. Siswa diharapkan menjelaskan apa jawaban dan bagaimana runtutan logika dari jawaban atas soal tersebut.
3. Guru bisa memilih beberapa siswa secara acak menjelaskan jawaban atas soal tersebut.
4. Guru selanjutnya berdiskusi dengan siswa dan menjelaskan cara yang paling efisien untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Aktivitas Individu
 Aktivitas BK-K7-04-U: Kata Rahasia

Kerjakan soal berikut:

Xixi mengirimkan sebuah kata rahasia kepada Ben. Xixi memberi tahu petunjuk berikut ini kepada Ben.

1. Bagian atas dari setiap kartu ditandai dengan persegi panjang berwarna hitam.
2. Pada setiap kartu, terdapat dua buah huruf. Huruf yang berada pada bagian bawah adalah huruf yang harus ditulis sebelum huruf yang berada pada bagian atas.
3. Terdapat satu buah kartu yang hanya terdiri atas satu buah huruf.



Tantangan

Berdasarkan kartu-kartu dan petunjuk yang dikirim oleh Xixi, kata apakah yang dikirimkan oleh Xixi kepada Ben?

Jawaban kalian adalah:.....

Tuliskan bagaimana cara kalian menyelesaikan masalah ini:

Penjelasan

Untuk dapat menemukan jawaban dari soal ini, siswa perlu menyimpulkan bahwa kartu yang hanya terdiri atas satu huruf berarti mengandung huruf pertama dari kata, karena tidak ada huruf yang harus ditulis sebelum huruf tersebut. Setelah menemukan 'K' sebagai huruf pertama, penelusuran dilakukan dengan mencari kartu yang mengandung huruf 'K' pada bagian ke-2, yaitu kartu yang mengandung huruf O dan K. Langkah tersebut dilakukan berulang sampai semua kartu ditelusuri.

Ini Informatika!

Salah satu struktur data yang terdapat pada komputer adalah *linked list*. *Linked list* dapat

digambarkan sebagai berikut:

```

d1 | p1 → d2 | p2 → d3 | p3
  
```

Data pada *linked list* tersusun secara linier. Setiap elemen pada struktur data tersebut (biasanya disebut *node*) memiliki 2 komponen, yaitu sebuah nilai (*value*) dan penunjuk (*pointer*) ke data berikutnya. Pada gambar tersebut, data digambarkan dengan d1, d2, dan d3; *pointer* digambarkan dengan p1, p2, dan p3. Data pertama pada *list* disebut *head* (kepala). *Head* penting untuk diketahui karena akan digunakan saat melakukan penelusuran *list*. *Linked list* dapat berbentuk tidak linier jika menunjuk ke *linked list* lain.

Soal Kata Rahasia tersebut ialah contoh representasi *linked list*. Dua huruf yang ada pada kartu tersebut merepresentasikan data dan *pointer*. *Head* dari *linked list* ini adalah kartu yang hanya terdiri atas satu huruf, yaitu huruf "K".

Penutup

Guru menutup pertemuan dengan refleksi bahwa berpikir komputasional adalah pengetahuan yang dapat diimplementasikan pada kehidupan sehari-hari dan untuk mata pelajaran yang lain.

Pertemuan ke-4: Peminjaman Ruangan (2 JP)

Kegiatan Pendahuluan

- 1) Siswa melakukan do'a sebelum belajar (Guru meminta seorang Siswa untuk memimpin do'a).

- 2) Guru mengecek kehadiran Siswa dan meminta siswa untuk mempersiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan.
- 3) Siswa menerima informasi tentang pembelajaran yang akan dilaksanakan dengan materi yang memiliki keterkaitan dengan materi sebelumnya.
- 4) Siswa menerima informasi tentang kompetensi, ruang lingkup materi, tujuan, manfaat, langkah pembelajaran, metode penilaian yang akan dilaksanakan yang ditayangkan melalui proyektor / LCD / Infokus
- 5) Guru bertanya kepada siswa mencari informasi tentang dampak positif dan negatif teknologi, khususnya teknologi informasi terhadap produktivitas kepada siswa, sebagai perangsang dalam pembelajaran di kelas.

Apersepsi

Dalam kehidupan sehari-hari, seringkali kita dihadapkan pada banyak pilihan. Pilihannya bisa terdiri atas dua kemungkinan atau lebih. Jika hanya terdiri atas dua kemungkinan, biasanya jawabannya adalah ya atau tidak. Sebagai contoh: apakah hari ini kamu sarapan roti? Jawabannya ialah ya atau tidak. Apakah kemarin turun hujan? Pertanyaan tersebut tentu berbeda dengan pertanyaan: apa warna kesukaanmu? Pertanyaan mengenai warna kesukaan tidak dapat dijawab dengan ya atau tidak. Jika pertanyaannya diubah menjadi “apakah warna kesukaanmu adalah biru?”, pertanyaan tersebut dapat dijawab dengan ya/tidak.

Kegiatan Inti

1. Siswa mengerjakan aktivitas BK-K7-05-U: Peminjaman Ruang Setelah siswa menjawab soal, guru diharapkan melakukan diskusi Socrates dengan siswa.
2. Siswa diharapkan menjelaskan apa jawaban dan bagaimana runtutan logika dari jawaban atas soal tersebut.
3. Guru bisa memilih beberapa siswa secara acak menjelaskan jawaban atas soal tersebut.
4. Guru selanjutnya berdiskusi dengan siswa dan menjelaskan cara yang paling efisien untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.



Aktivitas Individu

Aktivitas BK-K7-05-U: Peminjaman Ruang

Kerjakan soal berikut ini.

Pekan ini, Zoro sedang bertugas untuk mencatat peminjaman ruang kelas untuk kegiatan ekstra kurikuler yang dilaksanakan setelah jam pelajaran selesai. Terdapat dua belas ruang kelas, yaitu ruang A sampai dengan ruang L. Berikut adalah catatan peminjaman ruang yang dibuat oleh Zoro.

Ruang	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Senin												
Selasa												
Rabu												
Kamis												
Jumat												

Ruang	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Senin												
Selasa												
Rabu												
Kamis												
Jumat												

Ruangan yang ditandai dengan tiga buah tanda bintang (***) adalah ruangan yang dipinjam.

Tantangan

Berdasarkan catatan Zoro, berapa banyak tempat ruang yang tidak pernah dipinjam pada hari Senin maupun hari Selasa?

Jawaban kalian adalah:

Tuliskan cara kalian menyelesaikan masalah ini.

Jawaban Aktivitas BK-K7-05-U

Jawaban yang tepat adalah 4.

Kita dapat melihat ruang mana yang dipakai dengan menggabungkan catatan peminjaman pada hari Senin dan Selasa, dan menghitung banyaknya ruang yang tidak ditandai dengan bintang.

Peminjaman hari Senin dan Selasa

A *** ***	B	C ***	D ***	E	F ***
G	H	I ***	J ***	K *** ***	L ***

Ini Informatika!

Komputer memproses data dengan bilangan biner, yaitu bilangan yang hanya terdiri atas dua kemungkinan, yaitu 0 atau 1. Setiap elemen penyusun bilangan biner, disebut dengan bit. Peminjaman ruang pada satu hari dapat dimodelkan dengan bit biner, karena hanya terdapat dua kemungkinan: dipinjam atau tidak dipinjam.

Jika pemodelan dimulai dari Ruang A dan diakhiri oleh Ruang L, bilangan 0 merepresentasikan ruangan tidak dipinjam dan 1 merepresentasikan ruangan dipinjam, untuk hari Senin, dapat dimodelkan dengan 101001001010. Kondisi ruangan untuk Selasa adalah 100100000111.

Kita dapat melakukan operasi OR untuk setiap digit yang berada dari posisi yang sama dan menghitung banyaknya angka 0 dari hasil operasi OR tersebut. Banyaknya angka 0 tersebut yang menjadi banyaknya ruangan yang tidak terpakai.

Penutup

Guru menutup pertemuan dengan refleksi bahwa berpikir komputasional adalah pengetahuan yang dapat diimplementasikan pada kehidupan sehari-hari dan untuk mata pelajaran yang lain.

Metode Pembelajaran Alternatif

Pembelajaran pada bab ini telah dirancang dengan *unplugged* dengan pertimbangan jika sekolah tidak memiliki sarana dan prasarana komputer dan LCD proyektor dapat dilakukan soal latihan dengan mencetak dan dibagikan ke siswa. Cetakan dapat dilaminasi dengan baik sehingga dapat digunakan pada proses pembelajaran berikutnya.

Interaksi Guru dan Orang Tua/Wali

Interaksi Guru dan orang tua dapat dilakukan dengan membahas pentingnya berpikir komputasional bagi siswa. Berpikir Komputasional adalah salah satu *skill* yang dibutuhkan pada abad ke-21. Orang tua diharapkan dapat mendorong dan mendukung anaknya untuk terus belajar berpikir komputasional dengan memberikan materi latihan yang banyak tersedia di internet secara gratis, melakukan latihan secara *online*, dan bahkan mengikuti dalam lomba atau tantangan yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi.

I. REFLEKSI GURU

Berikut adalah beberapa pertanyaan yang dapat Anda renungkan dan jawab sebagai refleksi atas pengajaran dalam bab Berpikir Komputasional ini.

1. Apakah ada sesuatu yang menarik selama pembelajaran?

2. Apa yang sudah berjalan baik di dalam kelas? Apa yang Anda sukai dari kegiatan pembelajaran kali ini? Apa yang tidak Anda sukai?
3. Apakah Anda tertantang untuk membuat kreativitas-kreativitas lain dalam pembelajaran setelah Anda mengajar dengan cara yang digunakan pada bab ini?
4. Dengan pengetahuan yang Anda dapat/miliki sekarang, apa yang akan Anda lakukan jika harus mengajar kegiatan yang sama di kemudian hari?
5. Apakah Anda sudah makin memahami penerapan konsep Berpikir Komputasional untuk pemecahan masalah sehari-hari?

J. ASESMEN/ PENILAIAN

Asesmen dilakukan untuk melihat dua hal berikut.

- Kemampuan siswa untuk mengidentifikasi dan memodelkan aktivitas yang mereka lakukan sebagai suatu masalah pencarian.
- Kemampuan siswa menjelaskan strategi yang mereka gunakan untuk melakukan penemuan.

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.

Rubrik Penilaian

Kriteria Asesmen	Nilai			
	4	3	2	1
Kemampuan menjawab soal	Siswa dapat menjawab soal yang sudah sudah dimodifikasi oleh guru dengan tepat	Siswa dapat menjawab soal yang sudah sudah dimodifikasi oleh guru walaupun jawaban mungkin kurang tepat (dengan demikian, setidaknya siswa mencari ide untuk menyelesaikan masalah yang sudah dimodifikasi).	Siswa memahami dan dapat menjawab soal yang diberikan dengan tepat.	Siswa tidak memahami soal yang diberikan.
Kemampuan menjelaskan/mengomunikasikan alasan atas jawaban yang dipilih	Siswa dapat menjelaskan perbedaan antara soal yang diberikan dengan soal hasil modifikasi guru dan cara untuk menemukan jawaban terhadap	Siswa tidak dapat menjelaskan alasan untuk jawaban yang diberikan dan lengkap dan terstruktur.	Siswa dapat menjelaskan alasan untuk jawaban yang diberikan dan singkat walaupun kurang terstruktur jelasnya.	Siswa tidak dapat menjelaskan alasan untuk jawaban yang diberikan.

	dapat soalmodifikasi tersebut.			
--	--------------------------------------	--	--	--

K. KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan

Aktivitas pembelajaran bisa dikembangkan dengan cara berikut.

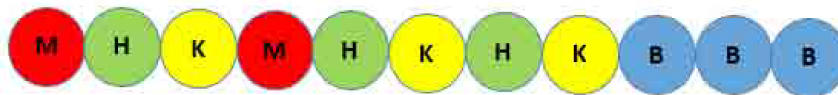
Untuk aktivitas BK-K7-01-U dan BK-K7-02-U, guru dapat mengubah beberapa aspek soal ini agar memancing kemampuan siswa untuk memahami perintah dan syarat-syarat yang diberikan. Sebagai contoh:

1. Perubahan urutan warna atau syarat urutan warna.

Guru dapat memodifikasi soal ini misalnya dengan menambahkan syarat urutan warna, misalnya selain warna yang sama tidak boleh bersebelahan, dalam rangkaian tersebut juga warna merah dan kuning tidak boleh bersebelahan.

2. Guru dapat memberikan contoh rangkaian manik-manik Kiki secara visual dan dapat meminta siswa untuk menebak pola rangkaian warna dan syarat yang digunakan untuk rangkaian tersebut. Contoh:

Pada mulanya Kiki memiliki dua buah manik-manik merah, tiga buah manik-manik hijau, lima buah manik-manik kuning, dan tiga buah manik-manik biru. Jika Kiki merangkai manik-manik dengan hasil sebagai berikut, urutan warna dan syarat/aturan apakah yang Kiki gunakan dalam merangkai manik-manik?



Dengan soal modifikasi ini, siswa ditantang untuk mengenali pola dan menuliskan ide mengenai syarat yang digunakan oleh Kiki. Pada contoh kasus tersebut, syarat yang digunakan untuk warna merah, hijau, dan kuning, berbeda dengan syarat untuk manik-manik berwarna biru.

Untuk aktivitas BK-K7-03-U, siswa belajar untuk membagi sebuah pekerjaan menjadi beberapa bagian. Mengisi penuh ember adalah satu pekerjaan. Namun, untuk proses optimasi, satu pekerjaan tersebut dapat dibagi-bagi. Siswa belajar untuk mengatur optimasi penjadwalan pekerjaan berdasarkan sumber daya yang tersedia.

Guru dapat memodifikasi soal ini dengan beberapa hal berikut.

1. Menambahkan jumlah ember dengan kondisi awal ember yang berbeda. Kondisi awal ember tidak harus kosong.
2. Menambahkan jumlah pancuran air. Ukuran ember diubah menjadi berbeda-beda. Waktu untuk mengisi ember tidaklah sama. Aspek durasi pengisian ember yang berbeda dapat menjadi pelengkap soal ini.

Untuk aktivitas BK-K7-04-U, siswa dilatih untuk mengurutkan pekerjaan. Dalam kehidupan sehari-hari, banyak pekerjaan yang hanya bisa dilakukan setelah pekerjaan sebelumnya selesai dilakukan. Sebagai contoh, jika ingin memasak mie instan, perlu mendidihkan air untuk merebus mie tersebut terlebih dahulu. Guru dapat memodifikasi soal ini dengan berbagai cara. Contoh modifikasi:

1. Mengganti aturan permainan bahwa huruf yang ditulis pada bagian bawah adalah huruf yang harus ditulis setelah huruf pada bagian atas. Dengan demikian, siswa perlu menemukan huruf terakhir dari kata, yaitu huruf yang terdapat pada kartu yang hanya memuat satu

huruf. Setelah itu siswa perlu melakukan penelusuran dari huruf terakhir menuju huruf pertama kata.

T	P	U	I	O	A	M	S	K
A	U	T		M	S	P	I	O

2. Mengganti huruf dengan kasus nyata. Misalnya urutan untuk melakukan kegiatan praktikum tertentu.

Soal BK-K7-05-U ini dapat mengajarkan beberapa hal kepada siswa, yaitu representasi data (dengan bilangan biner) dan pengolahan data dengan ekspresi logika (menggunakan operasi OR). Soal ini dapat ditingkatkan menjadi soal analisis data. Jika data pencatatan ruang ditambahkan jumlahnya, siswa dapat ditantang untuk menggunakan sebagian dari ilmu statistika, misalnya mencari ruangan yang paling sering digunakan, ruangan yang paling jarang digunakan, dan lain-lain.

Contoh hal yang dapat dimodifikasi dari soal ini:

1. Menambahkan pencatatan jam peminjaman ruang. Jika hal ini dilakukan, pertanyaan dapat disesuaikan dengan menambahkan kriteria rentang waktu peminjaman.
2. Menambahkan hari yang dicatat peminjaman ruangnya.

Rekomendasi soal lain untuk latihan. Soal dapat diunduh dari: [http:// bebras.or.id/](http://bebras.or.id/)

No	Kode Soal	Judul	Sumber	Topik
1	I-2018-CA-05	Menghubungkan Lingkaran	Bebras <i>Challenge</i> 2018- SMP	Efisiensi langkah
2	I-2018-CN-02	Kotak Tiga Berang-Berang	Bebras <i>Challenge</i> 2018- SMP	Jaringanpenyortiran
3	2016-RU-07	Tiga Sebaris	Bebras <i>Challenge</i> 2016- SMP	Algoritma, <i>state transition</i>
4	I-2017-MY-01	Kursi Musik	Bebras <i>Challenge</i> 2017- SMP	Algoritma, pola
5	I-2017-CA-12	Robot Pengumpul Permen	Bebras <i>Challenge</i> 2017- SMP	<i>Brute force, dynamic programming recurrence</i>
6	I-2018-SK-06	Jalan-jalan di Taman	Bebras <i>Challenge</i> 2018- SMP	Struktur data graf

Remedial

Untuk siswa yang tertinggal proses remedial bisa dilakukan dengan menggunakan soal yang lebih mudah yang dapat diunduh di situs <http://bebras.or.id/> untuk tingkat SD. Berikut contoh soal tingkat SD.

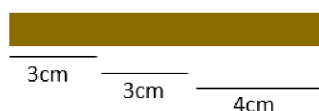
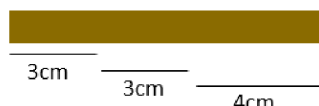
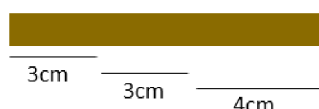
No	Kode Soal	Judul	Sumber	Topik
1	I-2017-HR-02	Nama Ninja	Bebras <i>Challenge</i> 2017- SD	Kodefikasi, kriptografi, pola

2	I-2017-TW-03	Mengemas Apel	Bebras <i>Challenge</i> 2017- SD	Bilangan biner
3	I-2017-TR-02	Antri donat	Bebras <i>Challenge</i> 2017- SD	Penjadwalan
4	I-2017-DE-06a	Jembatan Honomakato	Bebras <i>Challenge</i> 2017- SD	Struktur data,graf

L. UJI KOMPETENSI

Jawaban yang tepat adalah: 6 buah

Berikut adalah pembagian kayunya:



LAMPIRAN

A. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Pertemuan ke-1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama :

Kelas :

Petunjuk!



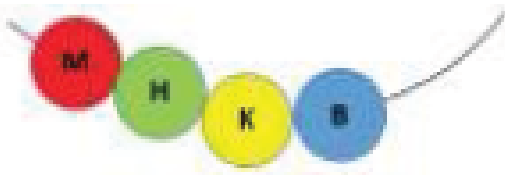
Aktivitas Individu

Aktivitas BK-K7-01-U: Gelang Warna-Warni

Kerjakan soal berikut ini

Kiki sedang membuat gelang dari manik-manik berbentuk bulat. Urutan warna manik-manik pada gelang tersebut adalah merah (M), hijau (H), kuning(K), dan biru (B). Selama empat warna manik-manik tersebut masih tersedia,

Kiki tidak akan mengubah urutan warnanya. Setelah memasukkan manik-manik biru, Kiki akan kembali memasukkan manik-manik berwarna merah.



Jika salah satu warna manik-manik habis, Kiki akan meneruskan membuat gelang dengan manik-manik yang tersisa. Manik-manik yang bersebelahan tidak boleh berwarna sama. Kiki memiliki:

- Lima buah manik-manik merah (M)
- Tiga buah manik-manik hijau (H)
- Tujuh buah manik-manik kuning (K)
- Dua buah manik-manik biru (B)

Tantangan

Berdasarkan ketersediaan manik-manik dan aturan urutan warnanya, berapa banyak manik-manik yang dapat dirangkai oleh Kiki?

Pilihan Jawaban

A. 8 B. 17 C. 15 D. 5

Jawaban kalian adalah:

Tuliskan cara kalian menyelesaikan masalah ini.



Aktivitas Individu

Aktivitas BK-K7-02-U: Pengembangan Soal Gelang Warna-Warni

Setelah selesai membuat gelang ke-1, Kiki ingin membuat gelang ke-2. Sekarang, Kiki memiliki 20 buah manik-manik merah, 23 buah manik-manik hijau, 18 buah manik-manik kuning, 22 buah manik-manik biru. Berapakah manik-manik yang dapat dirangkai oleh Kiki pada gelang ke-2?

Jawaban kalian adalah:

Tuliskan cara kalian menyelesaikan masalah ini.

Pertemuan ke-2

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama :

Kelas :

Petunjuk!



Aktivitas Individu

Aktivitas BK-K7-03-U: Mengisi Ember

Kerjakan soal berikut ini.

Bobo diminta oleh ayahnya untuk mengisi penuh tiga buah ember dengan air. Di rumah Bobo, hanya terdapat dua pancuran air yang dapat digunakan untuk mengisi ember-ember tersebut.

Untuk memenuhi satu ember dengan air, diperlukan waktu satu jam. Pengisian air pada setiap ember dapat dibagi menjadi beberapa tahap.



Tantangan

Berapakah waktu tersingkat yang diperlukan oleh Bobo untuk mengisi penuh ketiga ember tersebut?

Jawaban kalian adalah: . . . jam . . . menit.

Tuliskan cara kalian menyelesaikan masalah ini, Ceritakan kepada temanteman, bagaimana cara kalian menyelesaikan masalah tersebut!

Pertemuan ke-3

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama :

Kelas :

Petunjuk!



Aktivitas Individu

Aktivitas BK-K7-04-U: Kata Rahasia

Kerjakan soal berikut:

Xixi mengirimkan sebuah kata rahasia kepada Ben. Xixi memberi tahu petunjuk berikut ini kepada Ben.

1. Bagian atas dari setiap kartu ditandai dengan persegi panjang berwarna hitam.
2. Pada setiap kartu, terdapat dua buah huruf. Huruf yang berada pada bagian bawah adalah huruf yang harus ditulis sebelum huruf yang berada pada bagian atas.
3. Terdapat satu buah kartu yang hanya terdiri atas satu buah huruf.



Tantangan

Berdasarkan kartu-kartu dan petunjuk yang dikirim oleh Xixi, kata apakah yang dikirimkan oleh Xixi kepada Ben?

Jawaban kalian adalah:

Tuliskan bagaimana cara kalian menyelesaikan masalah ini:

Pertemuan ke-4

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama :

Kelas :

Petunjuk!



Aktivitas Individu

Aktivitas BK-K7-05-U: Peminjaman Ruang

Kerjakan soal berikut ini.

Pekan ini, Zoro sedang bertugas untuk mencatat peminjaman ruang kelas untuk kegiatan ekstra kurikuler yang dilaksanakan setelah jam pelajaran selesai. Terdapat dua belas ruang kelas, yaitu ruang A sampai dengan ruang L.

Berikut adalah catatan peminjaman ruang yang dibuat oleh Zoro.

Peminjaman hari Senin

A ***	B	C ***	D	E	F ***
G	H	I ***	J	K ***	L

Peminjaman hari Selasa

A ***	B	C	D ***	E	F
G	H	I	J ***	K ***	L ***

Ruangan yang ditandai dengan tiga buah tanda bintang (***) adalah ruangan yang dipinjam.

Tantangan

Berdasarkan catatan Zoro, berapa banyak tempat ruang yang tidak pernah dipinjam pada hari Senin maupun hari Selasa?

Jawaban kalian adalah:

Tuliskan cara kalian menyelesaikan masalah ini.

Uji Kompetensi

Berbagi Batang Kayu

Kibo dan Koko sedang membuat kerajinan tangan dari batang kayu kecil.

Kibo memiliki dua puluh buah batang kayu yang masing-masing panjangnya 10 cm.



Koko memerlukan batang kayu tambahan yang berukuran 4 cm sebanyak 7 buah dan berukuran 3 cm sebanyak 7 buah. Kibo ingin memberikan kayu miliknya kepada Koko.

Tantangan

Berapa banyak batang kayu minimal yang diberikan oleh Kibo kepada Koko?

Jawaban kalian adalah:

Tuliskan cara kalian menyelesaikan masalah ini.

B. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

Bahan Bacaan Peserta Didik

Apa Itu Berpikir Komputasional?

Apakah kalian pernah memikirkan perbedaan antara pembuatan biskuit atau kue yang dibuat di rumah masing-masing dan biskuit dalam kemasan dengan merk tertentu yang dijual di warung atau di toko swalayan? Mari, kita lihat sekilas perbedaan proses pembuatan biskuit tersebut.

Jika kalian mau membuat biskuit atau kue untuk anggota keluarga di rumah yang terdiri atas lima orang, kalian cukup membuat biskuit tersebut di dapur dengan peralatan yang ada di rumah (Gambar 2.1). Lain halnya dengan beberapa ibu lain yang membuat biskuit dalam jumlah yang cukup banyak untuk dijual dan menjalankan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM). Ibu-ibu tersebut tidak membuat kue di dapur rumah yang kecil dengan peralatan seadanya, melainkan mereka memerlukan tempat dan beberapa peralatan yang lebih canggih dibandingkan dengan peralatan yang kalian gunakan untuk membuat kue di rumah. Untuk menjalankan UMKM, membuat dan menjual biskuit, ibu-ibu mengerjakan pembuatan biskuit tersebut bersama-sama (Gambar 2.2). Hal yang berbeda lagi terjadi pada proses pembuatan biskuit yang ditujukan untuk diproduksi secara massal dan dalam jumlah yang sangat besar. Biskuit tersebut dibuat dan dikemas dengan mesin di pabrik (Gambar 2.3).



Gambar 2.1 Anak-Anak Membuat Kue di Rumah



Gambar 2.2 Ibu-Ibu Membuat Kue untuk UMKM



Gambar 2.3 Mesin Pembuat Kue di Pabrik Kue

Dari berbagai cara pembuatan biskuit tersebut, untuk menyelesaikan masalah yang cakupannya kecil, yaitu “membuat biskuit untuk lima orang”, cara penyelesaiannya berbeda dengan cakupan masalah yang menengah, yaitu untuk UMKM, dan berbeda pula untuk cakupan masalah besar, yaitu untuk diproduksi massal setiap hari. Dalam kasus tersebut, makin besar cakupan permasalahannya, bantuan mesin makin diperlukan. Di dalam mesin tersebut, terdapat berbagai komponen yang dirangkai sehingga dapat bekerja dengan cara yang mirip dengan manusia bekerja. Sederhananya, dalam topik ini, kita dapat menyebut rangkaian komponen-komponen tersebut sebagai “komputer”.

Komputer banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk mempermudah kehidupan, atau membantu penyelesaian berbagai permasalahan yang kita hadapi. Cara kerja komputer menyerupai cara kerja manusia. Pada proses pembuatan biskuit, dengan alat apa pun, tentunya tetap diperlukan bahan dasar tepung, margarin, dan bahan-bahan lainnya. Bahan-bahan tersebut dicampur dan diproses lebih lanjut.

Berpikir komputasional adalah cara berpikir untuk menyelesaikan persoalan, yang cara penyelesaiannya, jika dikembangkan, dapat dilakukan oleh komputer. Dengan demikian, kita akan belajar bagaimana menyelesaikan berbagai persoalan dengan cara yang efektif dan efisien.

Soal-soal pada bab Berpikir Komputasional mencakup berbagai konsep Informatika. Tentunya, konsep-konsep tersebut tidak terbatas pada soal-soal yang disajikan pada materi Berpikir Komputasional pada jenjang kelas 7, 8, dan 9. Maka, peta konsep yang diberikan pada bab ini tidak dapat menggambarkan konsep Berpikir Komputasional secara keseluruhan, tetapi terbatas pada materi yang dibahas pada kelas 7.

A. Algoritma

Menurut kalian, apa arti dari pola? Pola dapat digunakan untuk mendefinisikan sebuah bentuk atau struktur yang tetap. Dalam mengerjakan berbagai kegiatan, terkadang kita harus mengikuti pola atau aturan-aturan tertentu. Misalnya: seorang siswa diperbolehkan mengikuti ujian jika membawa kartu bukti peserta ujian. Atau, seorang peserta pertandingan olahraga diperbolehkan mengikuti pertandingan jika sudah menyerahkan formulir pendaftaran dan lolos dari pemeriksaan kesehatan.

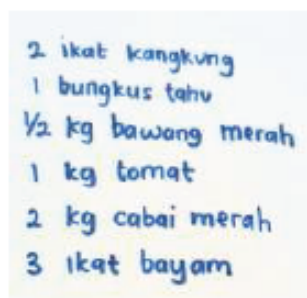
B. Optimasi Penjadwalan

Dalam kehidupan sehari-hari, terkadang kita perlu mengatur jadwal untuk berbagai kegiatan. Misalnya, dari pukul 07.00-pukul 12.00, kita sekolah.

Setelah sekolah, ada beberapa kegiatan yang bisa kita ikuti, misalnya mengerjakan PR, belajar musik, belajar memasak, bermain bersama teman, dan lainnya. Dengan demikian, kita harus bisa memilih kegiatan mana saja yang akan kita lakukan pada hari tertentu dan tentunya, kita perlu juga mengatur jadwal agar kegiatan-kegiatan tersebut tidak bertabrakan waktunya.

Dalam mengatur rangkaian pekerjaan, terkadang ditemukan ada dua atau lebih pekerjaan yang dapat dilakukan secara paralel. Misalnya, ketika kalian akan mengerjakan PR, ibu meminta bantuan kalian untuk mendidihkan air yang berada pada sebuah panci besar. Kalian dapat menyalakan kompor dan menaruh panci berisi air di atas kompor tersebut. Tentunya, kalian tidak perlu menunggu air tersebut sampai mendidih terlebih dahulu baru mulai mengerjakan PR. Kalian bisa mengerjakan PR selagi menunggu air tersebut mendidih. Ingat, jangan keasyikan mengerjakan PR sampai air habis karena terlalu lama mendidih.

C. Struktur Data



Gambar 2.4 Contoh Daftar Belanja

Dalam kehidupan sehari-hari, kalian pasti pernah mengetahui data yang disusun dalam bentuk sebuah daftar (dalam bidang Informatika, biasanya disebut *list*). Contoh: daftar belanja ibu yang dibawa ketika ibu akan ke pasar, daftar siswa dalam sebuah kelas. Daftar tersebut ada yang memiliki keterurutan dan ada yang tidak. Daftar nama siswa dalam sebuah kelas mungkin terurut berdasarkan alfabet. Daftar belanja ibu mungkin tidak memiliki keterurutan tertentu sehingga tidak menjadi masalah kalau ibu membeli tomat terlebih dahulu sebelum membeli wortel, atau ibu membeli

keduanya bersamaan, atau ibu membeli wortel terlebih dahulu sebelum membeli tomat. Dapatkah kalian menyebutkan contoh lain data yang disampaikan dalam bentuk daftar? Apakah contoh daftar yang kalian sebutkan, diurutkan berdasarkan aturan tertentu?

D. Representasi Data

Dalam kehidupan sehari-hari, sering kali kita dihadapkan pada banyak pilihan. Pilihannya bisa terdiri atas dua kemungkinan atau lebih. Jika hanya terdiri atas dua kemungkinan, biasanya jawabannya adalah ya atau tidak. Sebagai contoh: Apakah hari ini kalian sarapan roti? Jawabannya ialah ya atau tidak. Apakah kemarin turun hujan? Pertanyaan tersebut tentu berbedadengan pertanyaan: Apa warna kesukaan kalian? Pertanyaan mengenai warna kesukaan tidak dapat dijawab dengan ya atau tidak. Jika pertanyaannya diubah menjadi “Apakah warna kesukaan kalian adalah biru?”, pertanyaan tersebut dapat dijawab dengan ya atau tidak. Dapatkah kalian menyebutkan contoh pertanyaan lain yang peluang jawabannya pada umumnya adalah ya atau tidak?

Bahan Bacaan Guru

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2021, Buku Panduan Guru Informatika untuk SMP Kelas VII, Penulis: Irya Wisnubhadra, Maresha Caroline Wijanto, ISBN 978-602-244-504-3 (jil.1), ISBN 978-602-244-503-6 (no.jil.lengkap)

C. GLOSARIUM

GLOSARIUM

abstraksi <i>abstraction</i>	(proses): proses memahami persoalan dengan berfokus pada ide utama/terpenting. Mengesampingkan hal rinci yang tidak relevan dan mengumpulkan hal yang relevan dalam suatu kesatuan; (produk): representasi baru dari suatu objek, sistem, atau masalah yang membingkai persoalan dengan menyembunyikan hal rinci yang tidak relevan
algoritma <i>algorithm</i>	langkah-langkah dari proses untuk mencapai tujuan tertentu
artefak komputasional <i>computational artifact</i>	objek apa pun yang dikembangkan oleh manusia dengan menggunakan proses berpikir komputasional dan peralatan komputer. Artefak komputasional dapat berupa (walaupun tidak terbatas): program, image, audio, video, <i>presentation</i> , atau <i>web page</i> (College Board, 2016); artefak komputasi menjelaskan konsep hierarki komposisi, prinsip abstraksi/ penyempurnaan, dan hierarki berdasarkan konstruksi. Ada tiga kelas artefak komputasi — abstrak, material, dan liminal (Dasgupta, 2016)
analisis data <i>data analysis</i>	proses inspeksi, pembersihan, transformasi, dan pemodelan data dengan tujuan untuk menemukan informasi yang berguna, kesimpulan yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan. Termasuk di dalamnya identifikasi tren, memprediksi, atau inferensi
Aplikasi Apps	Application/ jenis aplikasi perangkat lunak yang dirancang untuk dapat dijalankan pada mobile device, seperti ponsel pintar atau tablet. Apps disebut juga mobile apps

berpikir komputasional <i>computational thinking</i>	kemampuan manusia untuk memformulasikan masalah sehingga dapat dibuat penyelesaian yang diwujudkan dengan langkah-langkah komputasional/ algoritma yang akan dieksekusi komputer (Lee, 2016); proses berpikir untuk mewujudkan solusi masalah dalam bentuk langkah-langkah komputasional atau algoritma yang dapat dieksekusi oleh komputer; berpikir komputasional memerlukan pemahaman mengenai: kemampuan komputer, formulasi masalah yang dapat diselesaikan oleh komputer, dan merancang algoritma yang akan dieksekusi oleh komputer. Pendekatan yang paling efektif untuk pengembangan berpikir komputasional adalah belajar Informatika/ ilmu komputer. Hal tersebut di atas saling terkait satu sama lain; berpikir komputasional tidak terbatas penggunaannya pada bidang Informatika saja, namun juga bermanfaat pada bidang lain seperti sains, teknologi, rekayasa (<i>engineering</i>), matematika (STEM), dan bahkan pada bidang seni dan sosial. Berpikir komputasional adalah inti dari Praktik Informatika, yang diwujudkan dalam Praktik K-12 <i>Computer Science Framework</i>, yaitu: Praktik 3: Mengenali dan Mendefinisikan Masalah Komputasi Praktik 4: Mengembangkan dan Menggunakan Abstraksi Praktik 5: Mengembangkan Artefak Komputasi Praktik 6: Menguji dan Menyempurnakan Artefak Komputasi
Biner <i>binary</i>	biner: metode untuk mengkodekan data dengan dua simbol, 1 dan 0. bilangan biner: bilangan yang ditulis dalam sistem bilangan berbasis 2, contoh: bilangan 4 ditulis menjadi 100
bit bit	unit penyimpanan data yang menyimpan data biner, 1 atau 0
budaya culture	lembaga manusia yang diwujudkan dalam perilaku orang yang dipelajari, termasuk sistem kepercayaan, bahasa, hubungan sosial, teknologi, lembaga, organisasi, dan sistem untuk menggunakan dan mengembangkan sumber daya
bug <i>bug</i>	<i>error</i> dalam program perangkat lunak yang dapat menyebabkan program berhenti atau memiliki perilaku yang tidak diinginkan; [Tech Terms] proses untuk menemukan dan mengoreksi error disebut debugging [Wikipedia]
<i>Central Processing Unit</i> (CPU)	peralatan dalam komputer yang mengeksekusi instruksi

<i>Cyberbullying</i>	penggunaan komunikasi elektronik untuk menindas seseorang, biasanya dengan mengirimkan pesan yang bersifat mengintimidasi atau mengancam;
<i>cyberharrasment</i>	pelecehan dunia maya: penggunaan internet atau media elektronik lainnya untuk melecehkan individu, kelompok, atau organisasi
Praktik lintas bidang <i>computing practices</i>	perilaku yang dilakukan siswa yang melek komputasi untuk sepenuhnya terlibat dengan konsep inti Informatika/ilmu komputer; praktika informatika meliputi: (1) memupuk budaya komputasi inklusif, (2) berkolaborasi seputar komputasi, (3) berkomunikasi tentang komputasi, (4) mengenali dan menentukan masalah komputasi, (5) mengembangkan dan menggunakan abstraksi, (6) membuat artefak komputasi, dan (7) pengujian dan penyerpurnaan artefak komputasi. empat dari praktik (# 3, # 4, # 5, dan # 6) terdiri atas aspek berpikir komputasional (CT); dalam standar dan kurikulum, konsep dan praktik diintegrasikan untuk memberikan pengalaman lengkap bagi siswa yang terlibat dengan Informatika
Dampak teknologi informasi dan komunikasi	dampak positif, netral, dan negatif teknologi informasi dan komunikasi memengaruhi banyak aspek di tingkat lokal, nasional, dan global. Individu dan komunitas memberikan pengaruh pada teknologi komputasi melalui perilaku dan interaksi budaya dan sosial mereka yang diterjemahkan dalam teknologi komputasi. Namun pada gilirannya, teknologi komputasi memengaruhi manusia dengan menciptakan praktik budaya baru;
<i>impact of computing</i>	teknologi komputasi memiliki implikasi sosial dari dunia digital, yaitu kesenjangan akses ke teknologi komputasi
data	informasi yang dikumpulkan dan digunakan untuk referensi atau keperluan analisis; data bisa digital atau nondigital dan bisa dalam berbagai bentuk, termasuk angka, teks, gambar, suara, atau video
<i>debugging</i>	proses menemukan dan mengoreksi kesalahan (bug) dalam program
dekomposisi <i>decomposition</i>	decompose: untuk dipecah menjadi beberapa komponen. dekomposisi: memecah masalah atau sistem menjadi beberapa komponen.
efisiensi <i>efficiency</i>	ukuran jumlah sumber daya yang digunakan algoritma untuk menemukan jawaban. Biasanya dinyatakan dalam istilah teoritis komputasi (<i>mis.</i>, <i>Notasi Big O</i>), memori yang digunakan, jumlah pesan yang diteruskan, jumlah akses disk, dll

enkripsi <i>encryption</i>	konversi data elektronik ke dalam bentuk lain yang disebut ciphertext, yang tidak dapat dengan mudah dipahami oleh siapa pun kecuali pihak yang berwenang
internet <i>internet</i>	jaringan komputer global yang koneksinya menggunakan protokol bersama (dalam hal struktur dan bahasa untuk permintaan file antara klien dan server) untuk berkomunikasi
informasi personal	Informasi pribadi tentang kita Namun, tidak bisa digunakan untuk mengidentifikasi kita
informasi privat	<i>Information</i> yang dapat mengidentifikasi kita
jaringan network	sekelompok perangkat komputasi (komputer pribadi, telepon, server, sakelar, router, dll.) Yang dihubungkan dengan kabel atau media nirkabel untuk pertukaran informasi dan sumber daya
jaringan lokal local area network (LAN)	jaringan komputer terbatas pada area kecil, seperti gedung kantor, universitas, atau rumah hunian
kode <i>code</i>	kumpulan instruksi yang ditulis dalam bahasa pemrograman; Coding/Coding: Aksi untuk menulis program komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman.
komputasional <i>computational</i>	pendekatan atau metode yang berhubungan dengan komputer
komputasi <i>computation</i>	setiap aktivitas berorientasi tujuan yang membutuhkan, memanfaatkan, atau menciptakan proses algoritmik
komputer <i>computer</i>	mesin atau perangkat yang menjalankan proses, kalkulasi, dan operasi berdasarkan instruksi yang diberikan oleh program perangkat lunak atau perangkat keras [Techopedia]
kondisional <i>conditional</i>	fitur bahasa pemrograman yang melakukan komputasi atau tindakan berbeda bergantung pada apakah kondisi Boolean yang dievaluasi bernilai benar atau salah; kondisional bisa merujuk ke pernyataan bersyarat, ekspresi bersyarat, atau konstruksi bersyarat
koneksi <i>connection</i>	hubungan fisik atau nirkabel antara beberapa sistem komputasi, komputer, atau perangkat komputasi
konsep <i>concept</i>	pengetahuan Informatika yang dipelajari oleh siswa. Lima konsep inti didefinisikan dalam kurikulum Informatika: (1) Teknik Komputer, (2) Jaringan Komputer dan Internet, (3) Analisis Data, (4) Algoritma dan Pemrograman, dan (5) Dampak Sosial Informatika. Konsep-konsep ini diintegrasikan dengan praktik dan konsep lain di seluruh pengajaran
lebar pita <i>bandwidth</i>	nilai kemampuan maksimum transfer data dalam koneksi jaringan/internet, yang mengukur banyaknya data yang

	bisa dikirim pada koneksi tertentu pada periode waktu tertentu
masukan <i>input</i>	masukan: Sinyal, nilai data(data), atau instruksi yang dikirim ke komputer peranti masukan: Aksesori perangkat keras yang mengirimkan sinyal atau instruksi yang ke komputer. Contohnya meliputi keyboard, mouse, microphone, touchpad, touchscreen, and sensor.
memori <i>memori</i>	ruang penyimpanan fisik dalam perangkat komputasi, di mana data akan disimpan dan diproses dan instruksi yang diperlukan untuk pemrosesan juga disimpan. Jenis memori tersebut ialah RAM (Random Access Memory), ROM (Read Only Memory), dan penyimpanan sekunder seperti hard drive, removable drive, dan cloud storage
model <i>model</i>	model (kata benda): representasi dari beberapa bagian dari masalah atau sistem. Catatan: Definisi ini berbeda dengan yang digunakan dalam sains. model (kata kerja): untuk meniru proses. Guru dan siswa meniru proses yang efektif untuk mendemonstrasikan pengetahuan mereka dan membantu orang lain lebih memahami proses tersebut. Misalnya, mereka dapat memodelkan bagaimana melacak aliran kontrol dalam suatu program atau transmisi informasi di jaringan. Mereka juga dapat menjadi contoh bagaimana menggunakan proses, alat, atau strategi pembelajaran yang efektif
keluaran <i>output</i>	informasi apa pun yang diproses oleh dan dikirim dari perangkat komputasi Contoh output ialah segala sesuatu yang dilihat di layar monitor komputer Anda, hasil print out dari dokumen teks
pengulangan <i>loop</i>	struktur pemrograman yang mengulangi urutan instruksi selama kondisi tertentu benar; pengulangan tak terbatas (forever) mengulangi langkah yang sama tanpa henti, dan tidak memiliki kondisi penghentian. Pengulangan yang dikontrol dengan jumlah (for) mengulangi langkah yang sama beberapa kali, apa pun hasilnya. Pengulangan yang dikontrol dengan kondisi (while, for ... while) akan terus mengulangi langkah-langkah tersebut berulang kali, hingga mendapatkan hasil tertentu
perangkat keras <i>hardware</i>	komponen fisik yang menyusun sistem komputasi, komputer, atau perangkat komputasi; bandingkan dengan perangkat lunak
perangkat lunak <i>software</i>	program yang berjalan di atas sistem komputasi, komputer, atau perangkat komputasi lainnya; bandingkan dengan perangkat keras

program <i>program,</i> memprogram <i>program,</i> pemrograman <i>programming</i>	program (kata benda): sekumpulan instruksi yang dijalankan komputer untuk mencapai tujuan tertentu; memprogram (kata kerja): untuk menghasilkan program komputer; pemrograman: proses menganalisis masalah dan merancang, menulis, menguji, dan memelihara program untuk menyelesaikan masalah
server <i>server</i>	komputer atau program komputer yang didedikasikan untuk serangkaian tugas tertentu yang menyediakan layanan ke komputer atau program lain di jaringan.
simulasi <i>simulation</i>	menyimulasikan: untuk meniru pengoperasian proses atau sistem di dunia nyata; simulasi: tiruan operasi proses atau sistem dunia nyata
sistem komputer <i>computer system</i>	pengaturan perangkat keras dan perangkat lunak lengkap dan fungsional dengan segala yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan kinerja komputasi tertentu
sistem operasi <i>operating-system</i>	perangkat lunak sistem yang mengelola perangkat keras komputer, sumber daya perangkat lunak, dan menyediakan layanan umum untuk program komputer
store, storage	store (proses): suatu proses dimana data digital disimpan dalam perangkat penyimpanan data dengan menggunakan teknologi komputasi. Penyimpanan adalah mekanisme yang memungkinkan komputer untuk menyimpan data, baik sementara maupun permanen; penyimpanan (tempat): sebuah tempat, biasanya perangkat, di mana data dapat dimasukkan, disimpan, dan dapat diambil di lain waktu
struktur data <i>data structure</i>	cara tertentu untuk menyimpan dan mengatur data dalam program komputer agar sesuai dengan tujuan tertentu sehingga dapat diakses dan dikerjakan dengan cara yang tepat; contoh struktur data termasuk array, antrian, linked list, pohon, dan grafik

D. DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Aho, A.V. (2011). Computation and Computational Thinking. ACM Ubiquity, 1, 1-8.
- Australian Curriculum. (2020, Mei 20). Computational Thinking in The Australian Curriculum: Digital Technologies (video) diakses dari https://www.youtube.com/watch?v=Z3_H6v5ph18&feature=youtu.be (diakses tanggal 21 November 2020)
- Baase, S., & Henry, T. M. (2018). A Gift of Fire Social, Legal, and Ethical Issues for Computing Technology(Fifth Ed.). New York,NY. Pearson.

- BBC, (n.d.) Computational Thinking, BBC, diakses dari <https://www.bbc.co.uk/bitesize/topics/z7tp34j> tanggal 21 November 2020
- CAS, Computing At School's Computing (2013). Computing in The National Curriculum: A Guide for Primary Teachers. Belford, UK: Newnorth Print, diakses dari <https://www.computingschool.org.uk/data/uploads/CASPrimaryComputing.pdf>
- Classical Cipher. (2020, Nov 20). in Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Classical_cipher, diakses tanggal 10 Desember 2020.
- Cuny, J., Snyder, L., & Wing, J.M. (2010). Demystifying Computational Thinking for Non-computer Scientists. Unpublished manuscript.
- Code.org. (2018). Hour of Code: Simple Encryption, <https://studio.code.org/s/hoc-encryption>, diakses tanggal 23 Juli 2020.
- code.org. (2018, Januari 30) How Computers Work: CPU, Memory, Input & Output (video), diakses dari <https://www.youtube.com/watch?v=DKGZlaPIVLY> tanggal 28 Agustus 2020
- code.org. (2018, Januari 30) How Computers Work: CPU, Memory, Input & Output (video), diakses dari <https://www.youtube.com/watch?v=DKGZlaPIVLY> tanggal 28 Agustus 2020
- Common Sense Education.(2020, November 1). Private and Personal Information. <https://curriculum.code.org/csf-19/course/8/>. (diakses tanggal 21 November 2020)
- Computational Thinking. (2021, Februari 3) in Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Computational_thinking diakses tanggal 15 Februari 2021
- Computer Science Education Research Group at the University of Canterbury, New Zealand. (n.d). Binary numbers. Diakses dari <https://csunplugged.org/en/topics/binary-numbers/> tanggal 13 September 2020
- CSTA. (n.d.). Retrieved from The Computer Science Teachers Association (CSTA): <https://www.csteachers.org/>.
- CS Unplugged. (n.d.). Retrieved from CS Unplugged: <https://csunplugged.org>.
- CS First. (n.d.) Teach Computer Science & Coding To Kids – CS First, diakses dari <https://csfirst.withgoogle.com/s/en/home>.
- Cryptography. (2021, Februari 21). in Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Cryptography> diakses tanggal 17 Februari 2021.
- Denning P.J, "Remaining Trouble Spots with Computational Thinking", Communications of the ACM, June 2017, Vol. 60 No. 6, Pages 33-39, diakses dari <https://cacm.acm.org/magazines/2017/6/217742-remaining-trouble-spots-with-computational-thinking/fulltext>
- EdGlossary. (2014). The Glossary of Education Reform for Journalists, Parents, and Community Members, diakses dari <https://www.edglossary.org/>
- Email. (2020, Agustus 20). in Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Email> diakses tanggal 10 September 2020.
- Encryption. (2021, Februari 8.). in Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Encryption>. Diakses tanggal 17 Februari 2021.
- FOLDOC. (n.d.) Free On-Line Dictionary of Computing diakses dari <https://foldoc.org/>
- Garfield, R. (2015). Robo Rally Game Guide. Washington: Wizards of the Coast.
- Google Open Online Education. (2015, Juli 18). What is Computational Thinking? (video), Diakses dari https://www.youtube.com/watch?v=sxUJkn6TJOI&feature=emb_logo tanggal 28 Agustus 2020
- Grover, Shuchi & Pea, Roy. (2017). Computational Thinking: A Competency Whose Time Has Come.

- Hello Ruby. (2020, September 7). Computer Science in 1 minute – Bits (video) diakses dari https://www.youtube.com/watch?v=MYOzGcw7Obw&list=PLoA_OvcfZAJugkMVXtDf4P_Ewfm88kdrh&index=11 tanggal 10 November 2020.
- Hinojosa, S. (2020, Agustus 6). The History of Word Processors. <https://web.archive.org/web/20180506104253/http://thetech.ninja/history-word-processors/>
- Hsu, T.-C., Chang, S.-C., & Hung, Y.-T. (2018). How to Learn and How to Teach Computational Thinking: Suggestions Based on a Review of The Literature. *Computers & Education*, 126, 296–310, doi:10.1016/j.compedu.2018.07.004, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.004>
- ISTE, The International Society for Technology in Education. (n.d). ISTE-Computational Thinking, diakses dari <https://id.iste.org/docs/ct-documents/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf> tanggal 28 Agustus 2020
- ISTE. (2012, Januari 4) Computational thinking: A Digital Age Skill for Everyone (video), diakses dari <https://www.youtube.com/watch?v=VFcUgSYyRPg>
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., Malyn-Smith, J., & Werner, L. (2011). Use-Modify-Create trajectory. Adapted from “Computational Thinking for Youth in Practice”. *ACM Inroads*, 2(1), 35. Adapted with permission of authors.
- K-12 Computer Science Framework. (n.d). diakses dari from K-12 Computer Science Framework: <https://k12cs.org>.
- Kemdikbud. (n.d). KBBI, Kamus Besar Bahasa Indonesia, diakses dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id> tanggal 28 Agustus 2020
- Kotsopoulos D., Floyd L, Khan S., Namukasa I.K, Somanath S., Weber J., Yiu C.. (2017). A Pedagogical Framework for Computational Thinking. Springer International Publishing. DOI 10.1007/s40751-017-0031-2.
- Lee, I. (2016). Reclaiming The Roots of CT. *CSTA Voice: The Voice of K-12 Computer Science Education and Its Educators*, 12(1), 3–4.
- M-W, (n.d.) Merriam-Webster Dictionary, diakses di <https://www.merriam-webster.com/>
- Mahsa Mohaghegh et al. (2016).”Computational Thinking: The Skill Set of the 21st Century”, (IJCSIT) International Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol. 7 (3) , 2016, 1524-1530, <http://ijcsit.com/docs/Volume%207/vol7issue3/ijcsit20160703104.pdf>
- Massachusetts Digital Literacy and Computer Science (DL&CS) Standards. Massachusetts Department of Elementary and Secondary Education. (2019). 2016 Massachusetts digital literacy and computer science (DLCS) Curriculum Framework. Malden, MA, diakses dari <https://www.doe.mass.edu/stem/standards.html>
- National Council for The Social Studies. (2013). TheCollege, Career, and Civic Life (C3) Framework for Social Studies State Standards: Guidance for Enhancing The Rigor of K-12 civics, economics, geography, and history. Silver Spring, MD, <https://www.socialstudies.org>
- NBO Bebras Indonesia. (2017). Tantangan Bebras Indonesia 2017: Bahan Belajar Computational Thinking – Tingkat SD. http://bebras.or.id/v3/wp-content/uploads/2018/07/BukuBebras2017_SD.pdf. diakses tanggal 8 Juli 2020.
- NBO Bebras Indonesia. (2016), Bebras Indonesia Challenge 2016 – Kelompok Penggalang (Untuk Siswa setingkat SMP/MTs), http://bebras.or.id/v3/wp-content/uploads/2019/10/Bebras-Challenge-2016_Penggalang.pdf, diakses tanggal 8 Juli 2020.
- NBO Bebras Indonesia. (2017). Tantangan Bebras Indonesia 2017 Bahan Belajar Computational Thinking, Tingkat SMP. http://bebras.or.id/v3/wp-content/uploads/2018/07/BukuBebras2017_SMP.pdf , diakses tanggal 8 Juli 2020.

- Pieterse, V., dan Black, P. E. (Eds.). (n.d.) Dictionary of algorithms and data structures, diakses dari <https://xlinux.nist.gov/dads/>
- RoboRally*. (2020, December 31). in Wikipedia: <https://en.wikipedia.org/wiki/RoboRally> diakses tanggal 1 Februari 2021.
- Scratch Wiki*. (2020, June 3). diakses dari Scratch Wiki: <https://en.scratch-wiki.info/> tanggal 18 September 2020.
- Search Engine (2020, Agustus 27). in Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Search_engine diakses tanggal 10 Desember 2020
- Simon, B.(2020). Teaching Impacts of Technology: Global Society. <https://www.coursera.org/learn/teach-impacts-technology-global-society#syllabus>
- TechTerms. (n.d.), Tech Terms Computer Dictionary, diakses dari <https://techterms.com/>
- Techopedia. (n.d.) , Techopedia Technology Dictionary yang diakses dari <https://www.techopedia.com/dictionary> diakses tanggal 3 September 2020
- Tedre, Matti; Denning, Peter J. (2016) The Long Quest for Computational Thinking. Proceedings of the 16th Koli Calling Conference on Computing Education Research, November 24-27, 2016, Koli, Finland: pp. 120-129, <http://denninginstitute.com/pjd/PUBS/long-quest-ct.pdf>
- Tethering. (2020, Desember 27). in Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Tethering> diakses tanggal 17 Februari 2021.
- Tucker, A., McCowan, D., Deek, F., Stephenson, C., Jones, J., & Verno, A. (2006). A model curriculum for K–12 computer science: Report of the ACM K–12 task force Curriculum Committee (2nd ed.). New York, NY: Association for Computing Machinery, diakses dari <https://csteachers.org/documents/en-us/89c434dc-a22a-449b-b398-87ab22cf2f1e/1/>
- UK Bebras (2014). UK Bebras Computational Thinking Challenge 2014, www.bebbras.uk, diakses tanggal 9 September 2020.
- Wing, J.M. (2010). Computational Thinking: What and Why?, diakses dari <https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>,
- Wing, J.M. (2008). Computational Thinking and Thinking about Computing, Phil. Trans. R. Soc. A 366, 3717–3725, diakses dari <https://www.cs.cmu.edu/~wing/publications/Wing08a.pdf>
- Wireless LAN. (2021, Januari 27). in Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_LAN diakses tanggal 10 Februari 2021
- _____. (2020), Laporan UNICEF tentang Keamanan *online* Menyoroti Risiko dan Peluang Bagi Anak-anak di Asia Timur, <https://www.unicef.org/indonesia/id/press-releases/laporan-unicef-tentang-keamanan-online-menyoroti-risiko-dan-peluang-bagi-anak-anak>, diakses tanggal 10 Oktober 2020.
- _____. (n.d.). Computer System. Diakses dari <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/z7qqmsg/revision/1>. Tanggal 28 Agustus 2020
- _____. (n.d.). *Coding Courses & Computer Science Curriculum – CS First*. diakses dari Teach Computer Science & Coding To Kids – CS First: <https://csfirst.withgoogle.com/c/cs-first/en/curriculum.html> tanggal 9 Juli 2020
- _____. (n.d.). *Create a workbook in Excel* diakses dari Excel Help & Learning -Microsoft Support: <https://support.microsoft.com/en-us/office/create-a-workbook-in-excel-94b00f50-5896-479c-b0c5-ff74603b35a3>
- _____. (n.d.). *Enter and format data - Excel*. diakses dari Excel help & learning -Microsoft Support: <https://support.microsoft.com/en-us/office/enter-and-format-data-fef13169-0a84-4b92-a5ab-d856b0d7c1f7?ui=en-US&rs=en-US&ad=US> tanggal 11 September 2020

- _____. (n.d.). *Formulas and functions - Excel*. diakses dari Excel help & learning - Microsoft Support: <https://support.microsoft.com/en-us/office/formulas-and-functions-294d9486-b332-48ed-b489-abe7d0f9eda9?ui=en-US&rs=en-US&ad=US> tanggal 11 September 2020
- _____. (n.d.). Scratch: Imagine, Program, Share: Scratch About. diakses dari <https://scratch.mit.edu/about> tanggal 18 Juni 2020
- _____. (n.d.). Scratch: Imagine, Program, Share: Scratch -Educators diakses dari <https://scratch.mit.edu/educators> diakses tanggal 24 Juni 2020
- _____. (n.d.). Scratch: Imagine, Program, Share:Scratch -Ideas. diakses dari <https://scratch.mit.edu/ideas> tanggal 18 Juni 2020
- _____. (n.d.). Import and analyze data -Excel: Sort and Filter diakses dari https://support.microsoft.com/en-us/office/import-and-analyze-data-ccd3c4a6-272f-4c97-afbb-d3f27407fcde?ui=en-US&rs=en-US&ad=US#ID0EAABAAA=Sort_and_filter tanggal 3 Oktober 2020.