

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA INFORMATIKA FASE D KELAS VII

INFORMASI UMUM	
A. IDENTITAS MODUL	
Penyusun	:
Instansi	: SMP
Tahun Penyusunan	: Tahun 2022
Jenjang Sekolah	: SMP
Mata Pelajaran	: Informatika
Fase /Kelas	: D/ VII
BabV	: Jaringan Komputer Dan Internet
Elemen	: JaringanKomputer danInternet (JKI)
Capaian Pembelajaran	: Pada akhir fase D, siswa mampu mengenal Internet dan jaringan lokal, komunikasi data via telepon seluler, konektivitas internet melalui jaringan kabel dan nirkabel (bluetooth, wifi, internet), dan memahami enkripsi untuk memproteksi data, serta mampu melakukan koneksi perangkat ke jaringan lokal maupun internet yang tersedia. 4JP
Alokasi Waktu	:
B. KOMPETENSI AWAL	
▪ Siswa mampu menjelaskan internet dan jaringan lokal serta manfaatnya. ▪ Siswa mampu menjelaskan konektivitas internet melalui jaringan kabel dan nirkabel (<i>bluetooth</i>, <i>wifi</i>). ▪ Siswa mampu menjelaskan enkripsi sebagai salah satu cara untuk memproteksi data, merahasiakan, dan membatasi akses terhadap yang tak berhak. ▪ Siswa mampu menghubungkan perangkat ke jaringan lokal maupun internet. ▪ Siswa mampu menerapkan enkripsi data sederhana.	
C. PROFILPELAJAR PANCASILA	
▪ Bernalarkritis ▪ Mandiri, ▪ Kreatif. ▪ Gotong royong,	
D. SARANADAN PRASARANA	
Pertemuan ke-1 : a. Perangkat komputer atau laptop yang sudah terpasang sistem operasi dan peramban. b. Ponsel pintar yang memiliki fitur <i>wireless</i> LAN, dan <i>bluetooth</i>. c. LCD Proyektor. Pertemuan ke-2 : a. Komputer yang telah terpasang sistem operasi, peramban, dan perangkat lunak pengolah kata. b. LCD Proyektor.	
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 : a. Siswa mampu menjelaskan bagaimana menghubungkan perangkat komputer dengan internet. b. Siswa mampu menghubungkan peranti dengan internet menggunakan <i>wireless LAN (Wifi)</i>. c. Siswa mampu menghubungkan peranti dengan internet menggunakan <i>tethering</i> ponsel pintar/<i>bluetooth</i>/kabel USB. Pertemuan ke-2 : a. Siswa mampu menjelaskan proteksi data dengan enkripsi dan dekripsi. b. Siswa mampu melakukan enkripsi dan dekripsi dengan algoritma sederhana. c. Siswa mampu memproteksi <i>file</i> dengan enkripsi pada perangkat pengolahan kata.
B. KATA KUNCI
▪ Jaringan komputer, internet, koneksi, <i>wireless lan (wifi)</i>, <i>tethering</i>, <i>bluetooth</i>, <i>usb</i>, enkripsi, dekripsi, <i>caesar's cipher</i>.
C. KAITAN DENGAN ELEMEN INFORMATIKA DAN MATA PELAJARAN LAIN
Elemen Jaringan Komputer dan Internet (JKI) berkaitan dengan bidang lain pada Informatika di antaranya adalah Sistem Komputer karena jaringan komputer tidak terlepas dari perangkat keras dan perangkat lunak serta elemen Praktik Lintas Bidang. JKI juga terkait dengan perangkat pada bidang TIK karena teknologi saat ini memungkinkan aplikasi yang berjalan di platform internet.
D. STRATEGI PEMBELAJARAN
Elemen Jaringan komputer dan internet sebenarnya sangat tergantung dengan perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan untuk menghubungkan peranti dengan jaringan lokal atau internet. 1. Strategi Pembelajaran secara Plugged Untuk memberikan pengalaman nyata kepada siswa, pelajaran Informatika minimal membutuhkan alat peraga, seperti halnya bola dunia dalam pelajaran Ilmu Bumi, atau torso (model badan manusia). Model dalam bentuk artefak nyata tersebut akan memudahkan siswa memahami konsep yang dipelajari. Idealnya, pembelajaran Jaringan Komputer dan Internet disertai adanya laboratorium komputer dengan jaringan lokal yang bisa berwujud dengan kabel atau nirkabel, tetapi disadari belum semua sekolah dapat menyediakan sarana ini. Walaupun dengan sarana terbatas, pelajaran Informatika tetap dapat dilakukan karena pada hakikatnya belajar Informatika adalah belajar mengasah kemampuan berpikir komputasional dan memahami ilmu Informatika. Peralatan dan sarana adalah pelengkap yang akan ideal jika ada, tetapi bukan penghalang jika tidak ada. Untuk Informatika tingkat SMP, tidak diperlukan model, melainkan perangkat keras dan beberapa peranti yang riil, dan saat ini harganya makin murah. Unit pembelajaran perangkat keras minimal membutuhkan perangkat nyata sebagai berikut:

1. Satu ponsel pintar dengan memori secukupnya yang dapat terkoneksi dengan internet.
2. Satu laptop dengan prosesor dan memori secukupnya yang dapat terkoneksi dengan internet.
3. Koneksi internet yang bisa dilakukan dengan menggunakan *tethering* dari ponsel pintar.

2. Strategi pembelajaran Perangkat keras secara Unplugged

Mengapa Informatika SMP dapat disampaikan secara *unplugged*? Karena tujuannya bukan untuk menjadi operator atau memakai perangkat keras, tetapi memahami apa itu jaringan komputer dan bagaimana dapat berfungsi sebagai penghubung antar perangkat keras.

Unit pembelajaran konseptual jaringan komputer secara *unplugged* telah tersedia di internet. Pada unit pembelajaran tersebut, anak memainkan peran komputer dalam bentuk jaringan. Hal tersebut memang tidak ideal karena siswa tidak bisa merasakan perbedaan efisiensi dan keunggulan proses yang dilakukan manual dibandingkan dengan komputer, tetapi ketiadaan peralatan tidak boleh menjadi kendala pembelajaran.

E. MATERI

- Membuat koneksi internet.
- Memproteksi Data dan File

F. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Menghubungkan peranti ke internet dengan *wireless LAN*
- Menghubungkan peranti ke internet dengan *tethering*
- Menghubungkan peranti ke internet dengan *tethering bluetooth/kabel USB*
- Mengenkripsi manual dengan *Caesar's Cipher*
- Mengenkripsi dengan perkakas
- Mengenkripsi *file* pada aplikasi pengolahan kata

G. PERTANYAAN PEMANTIK

- Apa itu internet? Bagaimana internet bisa mengubah dunia?

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1: Membuat Koneksi Internet (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

Saat ini kita dapat menonton video *streaming live* dari ponsel kita di rumah, adik mendengarkan lagu secara *streaming*, dan ayah sedang melakukan *video conference* dengan Zoom di saat bersamaan. Hal itu dapat terjadi karena adanya internet. Perangkat kita dapat terkoneksi

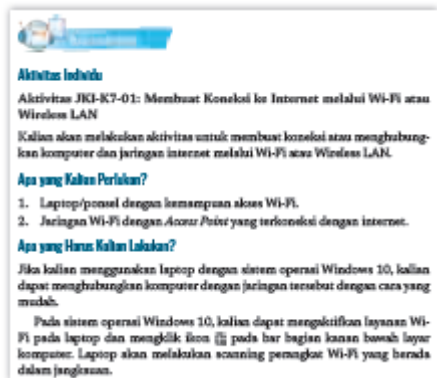
dengan internet bahkan dengan tanpa bantuan kabel. Dengan internet, banyak hal yang dapat kita lakukan.

Pemanasan

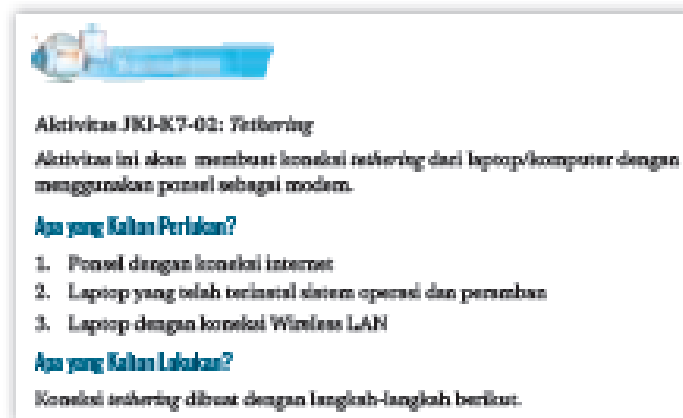
Guru diharapkan menunjukkan video mengenai jaringan internet dan manfaatnya. Video dapat diambil dari media yang memiliki reputasi di dunia pendidikan, perangkat lunak, atau internet. Video diharapkan dapat meningkatkan ketertarikan Siswa terhadap internet. Contoh video <https://www.khanacademy.org/computing/computers-and-internet/xcae6f4a7ff015e7d:the-internet/xcae6f4a7ff015e7d:introducing-the-internet/v/what-is-the-internet>(Khan Academy), dll.

Kegiatan Inti

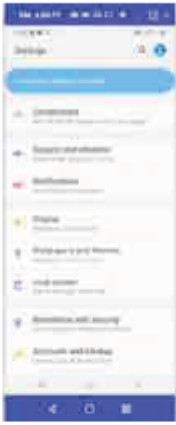
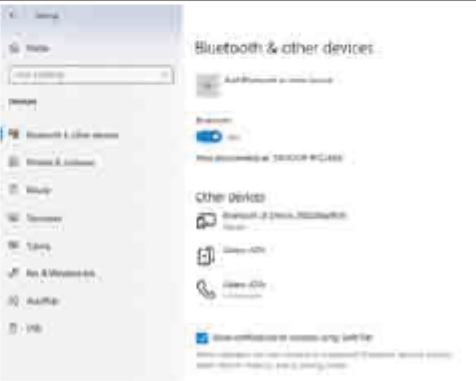
1. Guru menjelaskan materi dasar Jaringan Komputer dan Internet, dan mendemonstrasikan pembuatan koneksi internet dari komputer yang digunakan menggunakan wireless LAN (Wifi).
2. Selanjutnya, guru memfasilitasi siswa untuk melaksanakan aktivitas JKI-K7-01, yaitu membuat koneksi wireless LAN.



3. Setelah siswa menyelesaikan aktivitas ini, guru menjelaskan subbab berikutnya, yaitu membangun koneksi melalui tethering.
4. Siswa diharapkan langsung melakukan aktivitas JKI-K7-02, yaitu membuat koneksi internet dengan tethering wireless LAN.



5. Selanjutnya dengan pola yang sama (ini adalah konsep berpikir komputasional), Siswa diharapkan dapat melakukan pembuatan koneksi internet dengan *bluetooth*. Berikut jawaban koneksi dengan *bluetooth*.

Langkah Membuat Koneksi <i>Tethering</i>	Keterangan
Koneksi dengan <i>bluetooth</i>	
1. Menghidupkan koneksi <i>bluetooth</i> pada ponsel pintar - Klik <i>Settings</i> pada ponsel pintar Anda dan <i>click connections</i>. - Hidupkan koneksi <i>bluetooth</i> pada ponsel pintar.	a.  b. 
2. Menghidupkan koneksi <i>bluetooth</i> pada laptop Hidupkan <i>bluetooth</i> di menu <i>bluetooth & other devices</i> (laptop menjadi <i>discoverable</i>/dapat dijangkau) dan setelah di On kan, laptop dapat dijangkau dengan nama DESKTOP-BTC248A	
3. Klik Koneksi <i>Bluetooth</i> dan ada <i>device</i> yang dapat diakses, yaitu DESKTOP-BTC248A - Klik <i>devices</i> sehingga muncul permintaan untuk <i>pairing</i> di ponsel pintar dan di laptop. - Klik OK pada permintaan <i>pairing</i> pada ponsel pintar - Klik <i>Yes</i> pada permintaan <i>pairing</i> pada laptop.	a.  b. 
	 c.

4. Koneksi <i>tethering</i> antara laptop dan ponsel pintar Anda berhasil terbuat.	
Koneksi dengan kabel USB (Sebelumnya hubungkan ponsel pintar dengan laptop melalui USB Port)	
5. Menghidupkan koneksi USB <i>cable</i> pada ponsel pintar - Pada ponsel pintar, klik <i>Setting > Connections</i>. - Klik <i>Mobile Hotspot and Tethering</i>. - Hidupkan USB <i>Tethering</i>. - Internet koneksi laptop sudah terkoneksi.	a.  b. 
	c.  d. 

Penutup

Pada akhir aktivitas guru, memberikan *review* dan penjelasan dan jawaban yang tepat.

Pertemuan 2: Proteksi Data dan File (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

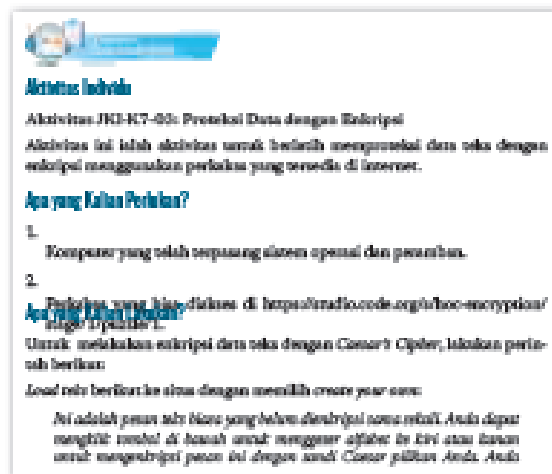
Guru bisa menjelaskan mengenai transaksi *e-commerce* di internet, aplikasi *chat*, *e-banking*, dan lain lain dimana data yang mengalir di jaringan adalah data yang sensitif, seperti pin, *password*, *username*, dll. Data tersebut harus diproteksi sehingga tidak dapat diakses oleh orang yang tidak berhak. Salah satu cara memproteksi data tersebut adalah dengan enkripsi.

Pemanasan

Guru diharapkan menunjukkan video mengenai transaksi perdagangan di internet dan menjelaskan ada data sensitif yang mengalir di jaringan. Video dapat diambil dari media yang memiliki reputasi di dunia pendidikan, perangkat lunak, atau internet. Video diharapkan dapat meningkatkan ketertarikan siswa terhadap keamanan data di internet, dalam konteks enkripsi data. Contoh video adalah: <https://www.youtube.com/watch?v=ZghMPWGXexs> (dari code.org).

Kegiatan Inti

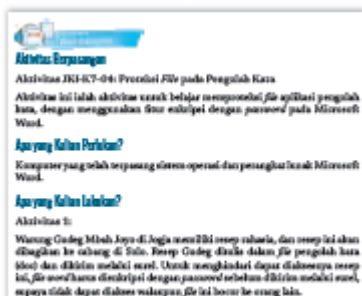
1. Guru menjelaskan materi memproteksi data dan file dengan enkripsidata, mendemonstrasikanproses enkripsi data dengan salahsatu aplikasi yang tersedia di code.org, yaitu: <https://studio.code.org/s/hoc-encryption/stage/1/puzzle/1>.
2. Setelah itu, guru memfasilitasi aktivitas JKI-K7-03. Dimanasiswa mencoba melakukan enkripsi data secara manual.



3. Setelah itu, siswa diperkenankan untuk menggunakan perkakas dan melakukan enkripsi untuk data yang cukup panjang pada aktivitas selanjutnya.

Teks Asli	Cipher	Hasil
Kami bangsa Indonesia dengan ini menjatakan kemerdekaan Indonesia. Hal-hal jang mengenai pemindahan kekoeasaan d.l.l., diselenggarakan dengan tjara saksama dan dalam tempo jang sesingkat-singkatnja. Djakarta, hari 17 boelan 8 tahoen 05 Atas nama bangsa Indonesia.	Geser alfabet dari A ke K, B ke L, C ke M, dst.... (geser sepuluh langkah ke kiri)	Ukws lxxqck Sxnyxocsk noxqkx sxs woxtkdkukx uowobnoukck Sxnyxocsk. Rkv-rkv tkxq woxqoxks zowsxnkrkx uouyokckkx n.v.v., nscovoxqqkbkukx noxqkx dtkbk couckwk nkx nkvwk dowzy tkxq coxsxqukd-csxqukdxtk. Ntkukbdk, rkbs 17 lyovkx 8 dkryox 05 Kdkc xkwk lxxqck Sxnyxocsk.
Berikut isi Sumpah Pemuda: "Kami Putra dan Putri Indonesia, mengaku bertumpah darah yang satu, tanah air Indonesia." "Kami Putra dan Putri Indonesia, mengaku berbangsa yang satu, bangsa Indonesia." "Kami Putra dan Putri Indonesia, menjunjung bahasa persatuan, bahasa Indonesia."	Geser alfabet dari A ke K, B ke L, C ke M, dst.... (geser sepuluh langkah ke kiri)	Lobsued scs Cewzkr Zowenk: "Ukws Zedbk nkx Zedbs Sxnyxocsk, woxqkue lobdewzkr nkbkr lxxq ckde, dtxkr ksb Sxnyxocsk." "Ukws Zedbk nkx Zedbs Sxnyxocsk, woxqkue loblxxqck lxxq ckde, lxxqck Sxnyxocsk." "Ukws Zedbk nkx Zedbs Sxnyxocsk, woxtextexq lkrck zobckdekx, lkrck Sxnyxocsk."
Kami bangsa Indonesia dengan ini menjatakan kemerdekaan Indonesia. Hal-hal jang mengenai pemindahan kekoeasaan d.l.l., diselenggarakan dengan tjara saksama dan dalam tempo jang sesingkat-singkatnja. Djakarta, hari 17 boelan 8 tahoen 05 Atas nama bangsa Indonesia.	Memetakan satu huruf ke huruf lainnya dengan acak (abcdefghijklmnopqrstuvwxyz -> swojubrtfgavqiypelch-kzmnxd)	Asqf wsircs Fijyiucls juirsi fif quigshsasi auqljuassi Fijyiucls. Tsv-tsv gsir quiruif puqfjtsi auayuscasi j.v.v., jfcuvuirslsasi juirsi hgsls cuacsqs jsi jsvsq huqpy gsir cucfirash-cfirashigs. Jgsaslhs, tsif 17 wyuvsi 8 hstyui 05 Shsc isqs wsircs Fijyiucls.
Berikut isi Sumpah Pemuda: "Kami Putra dan Putri Indonesia, mengaku bertumpah darah yang satu, tanah air Indonesia." "Kami Putra dan Putri Indonesia, mengaku berbangsa yang satu, bangsa Indonesia." "Kami Putra dan Putri Indonesia, menjunjung bahasa persatuan, bahasa Indonesia."	Memetakan satu huruf ke huruf lainnya dengan acak	Wulfakh fcf Ckqpst Puqkjs: "Asqf Pkhls jsi Pkhlf Fijyiucls, quirsak wulhkpst jslst xsir cshk, hstsf sfl Fijyiucls." "Asqf Pkhls jsi Pkhlf Fijyiucls, quirsak wulwsircs xsir cshk, wsircs Fijyiucls." "Asqf Pkhls jsi Pkhlf Fijyiucls, quigkigkir wstscs pulcshksi, wstscs Fijyiucls."

4. Aktivitas selanjutnya adalah penggunaan fitur enkripsi pada aplikasi pengolah kata untuk memproteksi *file*. Guru memfasilitasi siswa untuk beraktivitas berpasangan dan menjelaskan skenario aktivitas JKI-K7-04. yang seperti pada gambar di samping.



Penutup aktivitas:

Guru memberikan umpan balik atas jawaban siswa dan memberikan review dari aktivitas ini.

Metode Pembelajaran Alternatif

Pembelajaran pada bab ini merupakan gabungan dari model aktivitas *plugged* dan *unplugged*. Apabila sekolah tidak memiliki sarana dan prasarana berkaitan dengan aktivitas, pembelajaran dapat dilakukan dengan mengambil aktivitas yang *unplugged*. Alur untuk *unplugged* dijelaskan pada bagian satu buku guru ini. Materi pengembangan dengan *unplugged* dapat diarahkan untuk menyelesaikan persoalan (*problem solving*) dari soal-soal yang ada pada materi berpikir komputasional. Soal-soal berpikir komputasional banyak tersedia di internet, salah satunya ada di situs bebras.or.id.

Interaksi Guru dan Orang Tua/Wali

Peran orang tua/wali untuk mempelajari Jaringan Komputer dan Internet sangatlah penting bagi siswa, karena saat ini kita tidak dapat terlepas dari internet. Secara umum, penggunaan ponsel pintar dengan koneksi internet telah lazim digunakan oleh orang tua sehingga apa yang diketahui orang tua selayaknya dapat didiskusikan dengan siswa.

I. REFLEKSI GURU

Setelah mengajarkan materi pada bab ini, guru diharapkan merefleksi proses pembelajaran yang telah dilakukannya, guru dapat berefleksi dengan menjawab pertanyaan berikut:

- Karena JKI masih dalam tahap pengenalan perangkat keras dan perangkat lunak, kendala apa yang dihadapi pada saat proses pembelajaran?
- Apa yang dapat dilakukan sehingga kendala tersebut teratasi pada semester yang akan datang?
- Apakah ada sesuatu yang menarik pada pembelajaran materi ini?
- Apakah sebagai pengajar Anda puas dengan proses pembelajaran saat ini? Jika belum apa yang membuat Anda ingin memperbaikinya?

J. ASESMEN/ PENILAIAN

Asesmen dan Rubrik Penilaian

Formatif:

Penilaian formatif dilakukan tiap minggu dari aktivitas yang ada, seperti aktivitas 5.1 sampai aktivitas 5.6.

Rubrik Penilaian Aktivitas JKI-K7-01

Komponen Penilaian	A = Baik Sekali	B = Baik	C = Cukup	D = Kurang
Kemampuan menghubungkan peranti dengan internet.	Mampu menghubungkan.	Mampu menghubungkan dengan sedikit kesalahan langkah.	(Tidak ada)	Tidak mampu menghubungkan.

Rubrik Penilaian Aktivitas JKI-K7-02

Komponen Penilaian	A = Baik Sekali	B = Baik	C = Cukup	D = Kurang
Kemampuan menghubungkan peranti dengan <i>bluetooth</i> dan kabel USB.	Mampu menghubungkan peranti dengan <i>bluetooth</i> dan kabel USB.	Mampu menghubungkan peranti dengan salah satu teknologi.	(Tidak ada)	Tidak mampu menghubungkan.

Penilaian Sumatif:

Sumatif dilakukan dengan asesmen melalui soal, seperti contoh pada uji kompetensi.

K. UJI KOMPETENSI

Uji Kompetensi

Soal pilihan ganda/jawaban bisa lebih dari satu.

1. Perangkat laptop dapat terhubung dengan internet melalui media apa?
 - a. *Wireless LAN* (Wi-Fi)
 - b. *Blueray*
 - c. *Bluetooth*
 - d. Koneksi kabel
2. Proses mengubah teks asli menjadi *ciphertext* disebut
 - a. *decrypt*
 - b. *cipher*
 - c. *encrypt*
 - d. algoritma
3. Proses mengubah *ciphertext* menjadi teks asli disebut
 - a. *decrypt*
 - b. *cipher*
 - c. *encrypt*
 - d. algoritma
4. Internet bekerja dengan protokol komunikasi yang disebut
 - a. TCP/IP
 - b. WWW
 - c. surel
5. Teks ‘saya’ jika dienkripsi dengan Caesar’s cipher geser satu ke kanan, dimana a -> z, dan b -> a, dst., menjadi
 - a. rzyz
 - b. tbzb
 - c. rbxb
 - d. tzxz

Soal Uraian

1. Sebuah teks “Saya Indonesia” jika dienkripsi dengan Caesar’s cipher geser satu huruf ke kiri (a ➡ b, b ➡ c, dst) akan menjadi
2. Teks “tbzb qfmbkbs tnq” jika didekripsi kembali dengan cipher yang sama dengan nomor 1 akan menjadi
3. Buatlah algoritma sendiri untuk membuat *ciphertext*, dan enkripsi nama kalian masing-masing.
Nama kalian:
Hasil enkripsi nama kalian:

Algoritma enkripsi: . . .

Apakah menurut kalian algoritma enkripsi kalian termasuk sulit untuk didekripsi?

Jelaskan jawaban kalian!

Mencocokkan.

Carilah pasangan teks berikut ini.

<i>Cipher</i>	<i>Wireless LAN</i>
<i>Encrypt</i>	Ponsel sebagai modem
<i>Tethering</i>	Surat elektronik
Surel	<i>Decrypt</i>
Koneksi internet	Jaringan komputer global
Internet	Algoritma

Jawaban Uji Kompetensi

Soal Pilihan Ganda: Soal Esai

1. a, c, d 1. tbzb Joepoftjb
2. c 2. saya pelajar smp
3. a

Mencocokkan

1-F, 2-D, 3-B, 4-C, 5-A, 6-E

L. KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan

Guru memberikan pengayaan kepada peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi dengan memberi saran dan tugas tambahan untuk mencari dan menambah wawasan serta untuk mencari informasi dan materi yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Aktivitas pembelajaran bisa dikembangkan dengan mempelajari materi dari situs-situs bereputasi, seperti:

1. *The internet encryption*: <https://studio.code.org/s/hoc-encryption/stage/1/puzzle/6>
2. Sejarah *Caesar's cipher*: https://en.wikipedia.org/wiki/Caesar_cipher
3. *Hour of Code: Simple Encryption*, <https://studio.code.org/s/hoc-encryption>
4. Klasikal *Chiper*, https://en.wikipedia.org/wiki/Classical_cipher
5. Enkripsi, <https://en.wikipedia.org/wiki/Encryption>
6. *Cryptography*, <https://en.wikipedia.org/wiki/Cryptography>

Remedial

Aktivitas pembelajaran pada kelompok rendah (remedial) bisa dikembangkan dengan melakukan pendampingan kepada siswa untuk topik ini. Guru dapat juga memberikan trik-trik khusus untuk memudahkan pemahaman materi seperti pada algoritma enkripsi.

LAMPIRAN

A. LEMBARKERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Pertemuan ke-1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama :

Kelas :

Petunjuk!



Aktivitas Individu

Aktivitas JKI-K7-01: Membuat Koneksi ke Internet melalui Wi-Fi atau Wireless LAN

Kalian akan melakukan aktivitas untuk membuat koneksi atau menghubungkan komputer dan jaringan internet melalui Wi-Fi atau Wireless LAN.

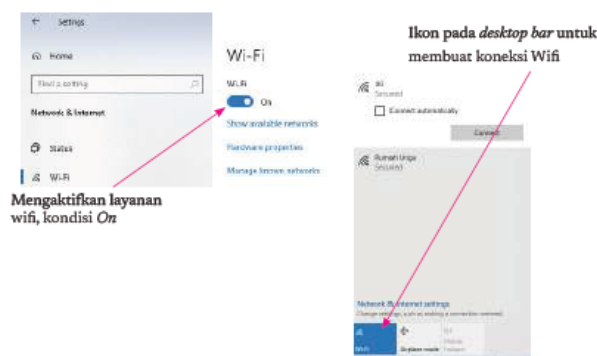
Apa yang Kalian Perlukan?

1. Laptop/ponsel dengan kemampuan akses Wi-Fi.
2. Jaringan Wi-Fi dengan *Access Point* yang terkoneksi dengan internet.

Apa yang Harus Kalian Lakukan?

Jika kalian menggunakan laptop dengan sistem operasi Windows 10, kalian dapat menghubungkan komputer dengan jaringan tersebut dengan cara yang mudah.

Pada sistem operasi Windows 10, kalian dapat mengaktifkan layanan Wi-Fi pada laptop dan mengklik ikon  pada bar bagian kanan bawah layar komputer. Laptop akan melakukan scanning perangkat Wi-Fi yang berada dalam jangkauan.



Pada contoh *scanning* koneksi, muncul dua buah koneksi Wi-Fi, koneksi pertama dengan nama JKI dan koneksi kedua dengan nama Rumah Ungu. Koneksi tersebut hanya contoh, di mana koneksi yang muncul bisa berjumlah banyak atau tidak ada sama sekali. Contoh koneksi Wi-Fi pada gambar

memiliki kualitas sinyal yang baik yang ditandai dengan adanya tiga lengkung pada gambar . Makin banyak lengkung makin baik kualitasnya.

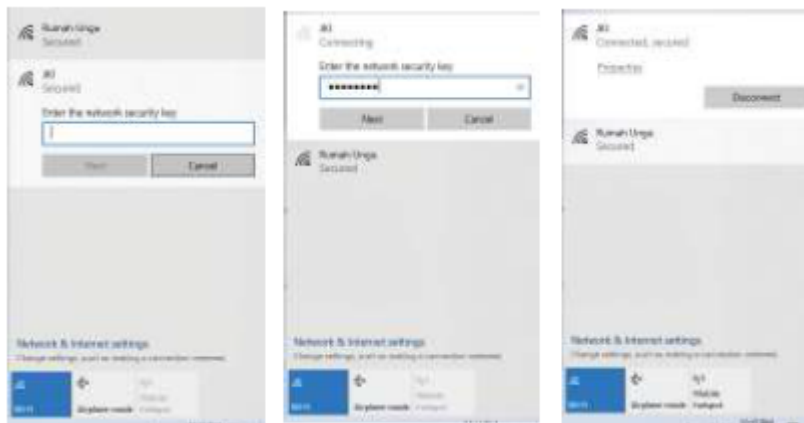
Pada aktivitas ini, sebagai contoh akan dibuat koneksi Wi-Fi dengan menggunakan koneksi JKI. Sebuah koneksi Wi-Fi dapat diatur

Tahukah kalian?

Access Point adalah perangkat yang memungkinkan perangkat lain dengan akses *wireless* dapat terkoneksi dengan Jaringan Komputer/ internet. *Hotspot* adalah lokasi fisik di mana akses Wi-Fi tersedia.

dengan menggunakan *password* saat ada perangkat akan melakukan koneksi atau tanpa *password* jika memang diperuntukkan untuk kepentingan publik. Sebagai contoh perangkat Wi-Fi telah diset dengan *password* tertentu.

Untuk membuat koneksi, kita dapat mengklik tombol *Connect*, atau juga bisa dengan mencentang *Check Button Connect automatically* dan klik tombol *Connect*. Selanjutnya, koneksi akan tercipta secara otomatis jika laptop ada pada jangkauan perangkat Wi-Fi. Setelah klik *Connect*, isikan *password* yang telah ditentukan, dan laptop akan terkoneksi dengan internet melalui jaringan Wi-Fi.



Langkah dalam mengaktifkan koneksi Wi-Fi di komputer melalui ControlPanel:

1. Klik *Start* untuk membuka menu pada windows.
2. Pilih atau cari *Control Panel*.
3. Setelah berada di dalam *Control Panel*, pilih *Network Connection*. Maka, akan terlihat jaringan Wi-Fi yang tersedia dalam jangkauan.
4. Lalu, pilih salah satu Wi-Fi *Hotspots* yang tersedia.
5. Tekan *Connect* dan masukan password.

Jika kalian menggunakan ponsel, langkah-langkah untuk mengaktifkan Wi-Fi ialah seperti berikut.

1. Untuk ponsel dengan layar sentuh, usap layar dari atas ke bawah, atau dengan memilih menu settings.
2. Sentuh lama ikon Wi-Fi . 
3. Aktifkan Wi-Fi dengan mengubah *switch* menjadi ON.
4. Ponsel akan mendeteksi jaringan Wi-Fi yang tersedia pada jangkauan ponsel.
5. Pilih jaringan yang terdeteksi. Isikan *password* jika memerlukan *password* (kata sandi).
6. Setelah terhubung, koneksi jaringan ini akan disimpan. Di kemudian hari, saat ponsel ada dalam jangkauan Wi-Fi aktif ini, ponsel secara otomatis akan terhubung ke jaringan ini.



Aktivitas Individu tanpa bimbingan - Membuat koneksi internet dengan Wi-Fi. Buatlah koneksi internet dari perangkat komputer/laptop ke jaringan internet dengan Wi-Fi di sekolah/laboratorium dan jawablah pertanyaan di bawah ini.

Koneksi Wi-Fi yang tersedia dari *scanning* komputer/laptop?

.....

Koneksi Wi-Fi yang dipilih:

.....



Aktivitas JKI-K7-02: *Tethering*

Aktivitas ini akan membuat koneksi *tethering* dari laptop/komputer dengan menggunakan ponsel sebagai modem.

Apa yang Kalian Perlukan?

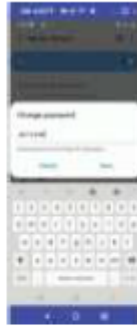
1. Ponsel dengan koneksi internet
2. Laptop yang telah terinstal sistem operasi dan peramban
3. Laptop dengan koneksi Wireless LAN

Apa yang Kalian Lakukan?

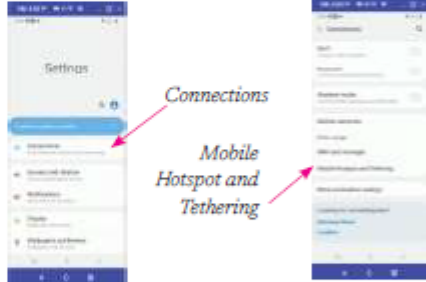
Koneksi *tethering* dibuat dengan langkah-langkah berikut.

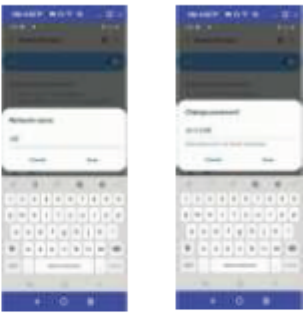
Cara Pertama

Langkah	Tampilan Ponsel
a. Tampilan awal ponsel. b. Usap layar dari atas ke bawah.	
c. Klik <i>Mobile Hotspot</i> . d. Atur sehingga <i>mobile hotspot</i> On .	

e. Klik dan tentukan <i>network name</i> (nama akses poin), contoh: JKI, dan klik <i>Save</i>. f. Klik dan tentukan <i>password</i>, contoh: Jki1234#, dan klik <i>Save</i>. Ponsel kalian sekarang telah menjadi modem, dan perangkat lain bisa melakukan koneksi dengan <i>Tethering</i>.	e.  f. 
g. <i>Scanning</i>-lah koneksi Wi-Fi dari laptop, dan perangkat lain telah dapat mendeteksi akses poin JKI.	

Atau dengan cara kedua:

Langkah	Tampilan Ponsel
a. Pilih dan klik <i>icon / menu settings</i> pada ponsel.	
b. Pilih <i>Connections</i>. c. Pilih <i>Mobile Hotspot and Tethering</i>.	
d. Ada tiga pilihan untuk menghidupkan <i>Tethering</i>, yaitu <i>Mobile Hotspot</i>, <i>Bluetooth tethering</i>, dan <i>USB tethering</i>. Ketiganya bisa dilakukan. Untuk aktivitas ini, pilih <i>mobile hotspot</i>, dan hidupkan dengan geser <i>switch</i> ke <i>On</i>.	

Langkah	Tampilan Ponsel
e. Tentukan <i>network name</i> (nama akses poin), contoh: JKL, dan klik <i>Save</i>. f. Tentukan <i>password</i>, contoh: Jkl1234#, dan klik <i>Save</i>. Ponsel kalian sekarang telah menjadi modem, dan perangkat lain bisa melakukan koneksi dengan <i>tethering</i>.	
g. Perangkat lain telah dapat mendeteksi akses poin JKL.	



Mandiri Individu

Aktivitas Tanpa Bimbingan - *Tethering* dengan Penggunaan *Bluetooth* atau Kabel USB

Setelah ditunjukkan cara *Tethering* dengan *Wi-Fi*, lanjutkan aktivitas kalian dengan melakukan *tethering* dengan koneksi *bluetooth*.

Langkah Tethering	Keterangan
Koneksi dengan <i>bluetooth</i>	
Koneksi dengan kabel USB	

Pertemuan ke-2

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama :

Kelas :

Petunjuk!



Ayo Kerjakan Proyek

Aktivitas 5.4 Coba Enkripsi

Teks Asli	Cipher	Hasil
selamat datang	Geser alfabet dari A ke B, B ke C, C ke D, dst.... (geser satu langkah ke kiri)	
jaringan komputer dan internet	Geser alfabet dari A ke B, B ke C, C ke D, dst.... (geser satu langkah ke kiri)	
selamat siang	Geser alfabet dari A ke D, B ke E, C ke F, dst... (geser tiga langkah ke kiri)	
makan malam di restoran padang	Geser alfabet dari A ke D, B ke E, C ke F, dst... (geser tiga langkah ke kiri)	



Ayo Lakukan

Aktivitas Individu

Aktivitas JKI-K7-03: Proteksi Data dengan Enkripsi

Aktivitas ini ialah aktivitas untuk berlatih memproteksi data teks dengan enkripsi menggunakan perkakas yang tersedia di internet.

Apa yang Kalian Perlukan?

1. Komputer yang telah terpasang sistem operasi dan peramban.
2. Perkakas yang bisa diakses di <https://studio.code.org/s/hoc-encryption/stage/1/puzzle/1>.

Apa yang Kalian Lakukan?

Untuk melakukan enkripsi data teks dengan *Caesar's Cipher*, lakukan perintah berikut:

Load teks berikut ke situs dengan memilih create your own:

Ini adalah pesan teks biasa yang belum dienkripsi sama sekali. Anda dapat mengklik tombol di bawah untuk menggeser alfabet ke kiri atau kanan untuk mengenkripsi pesan ini dengan sandi Caesar pilihan Anda. Anda

juga dapat memuat pesan terenkripsi lainnya dan menggunakan alat tersebut untuk melihat apakah Anda dapat memecahkan pesan tersebut.



Selanjutnya, kalian bisa melakukan enkripsi dengan *Caesar's Cipher*, yaitu menggeser alfabet sejauh berapa angka, seperti gambar dibawah ini.



Aktivitas dapat dilanjutkan dengan cipher yang menggunakan pengesetan huruf per huruf, di situs berikut ini: <https://studio.code.org/s/hoc-encryption/stage/1/puzzle/1>.



Klik *assign* untuk melakukan enkripsi.



Aktivitas 2. Coba Enkripsi dengan *Tools*

Enkripsikan data teks asli menjadi *ciphertext* menggunakan *tools* di atas.

Teks Asli	Cipher	Hasil
Kami bangsa Indonesia dengan ini menjatakan kemerdekaan Indonesia. Hal-hal yang mengenai pemindahan kekoeasaan d.I.L., diselenggarakan dengan tjara saksama dan dalam tempo yang sesingkat-singkatnja. Djakarta, hari 17 boelan 8 tahoen 05 Atas nama bangsa Indonesia.	Geser alfabet dari A ke K, B ke L, C ke M, dst.... (geser sepuluh langkah ke kiri)	
Berikut isi Sumpah Pemuda: "Kami Putra dan Putri Indonesia, mengaku bertumpah darah yang satu, tanah air Indonesia." "Kami Putra dan Putri Indonesia, mengaku berbangsa yang satu, bangsa Indonesia." "Kami Putra dan Putri Indonesia, menjunjung bahasa persatuan, bahasa Indonesia."	Geser alfabet dari A ke K, B ke L, C ke M, dst.... (geser sepuluh langkah ke kiri)	

Kami bangsa Indonesia dengan ini menjatakan kemerdekaan Indonesia. Hal-hal jang mengenai pemindahan kekoeasaan d.l.l., diselenggarakan dengan tjara seksama dan dalam tempo jang sesingkat-singkatnja. Djakarta, hari 17 boelan 8 tahoen 05 Atas nama bangsa Indonesia.	Memetakan satu huruf ke huruf lainnya dengan acak.	
Berikut isi Sumpah Pemuda: "Kami Putra dan Putri Indonesia, mengaku bertumpah darah yang satu, tanah air Indonesia." "Kami Putra dan Putri Indonesia, mengaku berbangsa yang satu, bangsa Indonesia." "Kami Putra dan Putri Indonesia, menjunjung bahasa persatuan, bahasa Indonesia."	Memetakan satu huruf ke huruf lainnya dengan acak.	



Aktivitas Berpasangan

Aktivitas JKI-K7-04: Proteksi *File* pada Pengolah Kata

Aktivitas ini ialah aktivitas untuk belajar memproteksi *ile* aplikasi pengolahkata, dengan menggunakan itur enkripsi dengan *password* pada MicrosoftWord.

Apa yang Kalian Perlukan?

Komputer yang telah terpasang sistem operasi dan perangkat lunak MicrosoftWord.

Apa yang Kalian Lakukan?

Aktivitas 1:

Warung Gudeg Mbah Joyo di Jogja memiliki resep rahasia, dan resep ini akandibagikan ke cabang di Solo. Resep Gudeg ditulis dalam *ile* pengolah kata(doc) dan dikirim melalui surel. Untuk menghindari dapat diaksesnya resepini, *ile word* harus dienkripsi dengan *password* sebelum dikirim melalui surel,supaya tidak dapat diakses walaupun *ile* ini bocor ke orang lain.

Fitur dari aplikasi yang dipakai ialah menggunakan aplikasi MicrosoftWord. Jika menggunakan aplikasi lain, langkah-langkah aktivitas akanberbeda. Eksplorasi itur ini sesuai dengan aplikasi yang dimiliki oleh sekolah.

Langkah-langkah aktivitas untuk memproteksi *ile* ialah sebagai berikut.

1. Gunakan aplikasi Microsoft Word untuk membuat *ile doc* yang berisi teksberikut:

Resep Rahasia Gudeg Mbah Joyo Bagian 2

Resep gudeg rahasia mbah Joyo yang terkenal sangat enak dan gurih adalah: ResepRahasia Gudeg Mbah Joyo Bagian 2

Resep gudeg rahasia mbah Joyo yang terkenal sangat enak dan gurih adalah:

Bahan-bahan: (telah dikirimkan di *ile* sebelumnya)

Langkah langkah pembuatan:

1. Potongangka muda berbentuk dadu besar dengan lebar kira kira 4 cm.

2. Rebus angka muda dalam air atau air kelapa tua secukupnya hingga lunak.
 3. Angkat dan tiriskan angka muda.
 4. Haluskan semua bahan bumbu dengan blender atau ulekan hingga benar-benar halus.
 5. Masukkan angka muda dan telur ke dalam panci. Tuangkan santan, masukkan bumbu yang telah dihaluskan, daun salam, daun jeruk, lengkuas dan gulamerah.
 6. Masak dengan api sedang hingga bumbu meresap dan kuahnya menyusut.
 7. Tuangkan santan kental dan tunggu hingga kuah benar-benar susut.
 8. Gudeg angka siap disajikan.
2. Simpan *ile* tersebut dengan nama resepGudeg2.doc.
 3. Proteksi *ile* tersebut dengan enkripsi dengan *password* dengan cara:

Pilih menu *File > Info > Protect Document > Encrypt with Password > Isikan Password > Klik OK.*

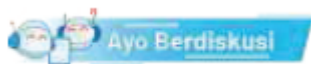


Ingat, *password* ini sangat penting. Jika *password* lupa, *ile* tidak bisa diakses kembali. Gunakan *password* yang tidak mudah ditebak, *password* juga bersifat *case sensitive*. Praktik baik membuat *password* yang tidak mudah ditebak dan di-hack ialah: gunakan kombinasi huruf besar, huruf kecil, angka, dan karakter simbol, serta minimal 8 karakter.

4. Kirim *ile* tersebut menggunakan surel ke cabang warung gudeg di Solo dalam bentuk *attachment* (dalam kasus untuk latihan kirim ke surel salah satu siswa yang berperan sebagai pemilik warung gudeg Solo).

Siswa belajar untuk membuka kembali *ile* yang telah dienkripsi dengan *password*. Aktivitas ini dilakukan oleh penerima pesan, dengan langkah:

1. Membuka surel *ile* resep yang dikirim;
2. Mengunduh *attachment ile*;
3. Menyimpannya dalam *folder* yang sesuai;
4. Membuka *ile doc* yang dikirim dengan mengisi *password*.



Buatlah diagram yang menggambarkan proses pengiriman resep rahasia gudeg Mbah Joyo dari pemilik warung gudeg Jogja ke pemilik warung gudeg

Solo, dan jelaskan dengan singkat!

Diagram mekanisme pengiriman resep rahasia Mbah Joyo:

B. BAHAN BACAAN GURU& PESERTA DIDIK

Koneksi Internet

Internet adalah jaringan komputer global yang mampu menghubungkan komputer di berbagai belahan dunia. Ketika kita ingin menghubungkan peranti kita dengan internet, ada berbagai cara atau teknologi yang dapat kita gunakan. Diantara teknologi yang sering kita jumpai adalah menghubungkan peranti kita dengan teknologi tanpa kabel yang sering disebut Wi-Fi atau Wireless LAN. Adapun teknologi untuk koneksi yang menggunakan ponsel disebut dengan *Tethering*. Pada subbab ini kalian akan belajar bagaimana membuat koneksi dengan teknologi Wi-Fi dan *tethering*.

1. Wireless LAN (Wi-Fi)

Wireless LAN (WLAN) adalah jaringan komputer lokal nirkabel yang menghubungkan dua atau lebih perangkat menggunakan komunikasi nirkabel untuk membentuk jaringan area lokal (LAN) dalam area terbatas, seperti rumah, sekolah, laboratorium komputer, kampus, atau gedung kantor. WLAN saat ini banyak digunakan di rumah, di hotel, dan area komersial lain karena kemudahan instalasi dan penggunaannya. WLAN modern didasarkan pada standar IEEE 802.11 dan biasanya dijual dengan nama merek Wi-Fi.

Wi-Fi awalnya diciptakan untuk menghubungkan komputer yang dekat satu sama lain yang saat ini banyak digunakan untuk koneksi internet. Wi-Fi sering disebut *Wireless Fidelity* yang merupakan istilah umum yang mengacu pada standar komunikasi untuk jaringan nirkabel. Saat ini, perangkat komputasi bergerak, seperti laptop, ponsel, juga kamera digital, *smart TV* banyak yang dilengkapi dengan peralatan yang mendukung Wi-Fi.

Ketika sekolah/rumah kalian berlangganan internet dengan fasilitas Wi-Fi atau Wireless LAN, akan memiliki jaringan yang tampak pada Gambar 5.2. Kalian dapat membuat komputer kalian terhubung dengan internet melalui Access Point dan mengakses sumber daya yang tersedia di internet sebagai jaringan komputer terbesar di dunia.



Gambar 5.2 Jaringan WiFi

Proteksi Data dan File

Data merupakan sumber daya yang penting bagi individu atau kelompok penggunaannya. Oleh sebab itu, data harus diproteksi dari berbagai risiko yang mungkin terjadi dan membawa dampak buruk bagi pemiliknya. Saat ini, pencurian data dapat dilakukan dengan berbagai cara dan tingkat kecanggihan. Data dapat dicuri melalui jaringan komputer, melalui aplikasi, atau melalui kecerobohan penggunaannya sendiri.

Salah satu cara memproteksi data yang dapat dilakukan ialah dengan enkripsi atau penyandian. Enkripsi atau *encryption* berasal dari bahasa Yunani “kryptos” yang artinya tersembunyi atau rahasia. Enkripsi adalah suatu metode yang mengodekan data sedemikian rupa sehingga tidak dapat dibaca sebelum dikembalikan ke bentuk aslinya (*decrypt*). Dengan enkripsi, data yang menyebar dalam Jaringan Komputer, atau dalam bentuk lain, tidak dapat dibaca tanpa didekripsi. Metode ini membuat data menjadi lebih aman.

Saat ini, enkripsi telah digunakan pada berbagai sistem secara luas, seperti transaksi e-Commerce di internet, aplikasi chat, e-banking, dan lain-lain. Enkripsi juga dapat digunakan melindungi data yang tersimpan pada perangkat penyimpanan data seperti *harddisk*, CD atau *lashdisk*. Hal tersebut penting agar jika sewaktu-waktu laptop atau *lashdisk* dicuri, si pencuri tidak akan mampu mengakses data yang ada di dalamnya.

1. Cara Kerja Enkripsi

Enkripsi bekerja dengan cara sebagai berikut, dengan contoh Agus mengirimkan teks ke temannya Dewi.

1. Data asli (sering disebut *plain text*) dari Agus dienkripsi dengan fungsi (*cipher*) tertentu.
2. Hasil enkripsi berupa *ciphertext*, sebagai teks yang terenkripsi.
3. *Ciphertext* dikirimkan ke Dewi melalui jaringan internet/komputer.
4. Dewi menerima *ciphertext* dan dilakukan Dekripsi.
5. Pesan kembali ke pesan asli sehingga dapat dibaca oleh Dewi.



Gambar 5.4 Cara Kerja Enkripsi

2. Caesar's Cipher

Enkripsi menggunakan algoritma tertentu yang mengubah data asli menjadi data terenkripsi. Algoritma tersebut biasa disebut *Cipher*. Salah satu *cipher* yang sederhana adalah *Caesar's Cipher* yang melakukan penggeseran alfabet. Algoritma ini menggunakan nama Caesar karena terinspirasi oleh Julio Caesar seorang Kaisar Romawi yang menggunakan algoritma ini saat berkorespondensi.

Contoh penggeseran alfabet dengan *Caesar's Cipher* sebanyak sekali kekanan:

Original:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Hasil:	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A

Gambar 5.5 Hasil Caesar's Cipher Geser 1 ke Kanan

Sehingga teks:

“selamat ulang tahun” akan menjadi “rdkzls tkzmf szgtm”

“ini adalah teks biasa” akan menjadi “hnh zczkzg sdjr ahzrz”

Bisakah kalian menebak teks asli: “zjt zczkzg zmzj fdlazkz”? “hmenqlzshjzrlo”?

Mengubah kembali teks yang telah terenkripsi menjadi teks asli disebut melakukan dekripsi. Dekripsi adalah proses yang membalik enkripsi, mengambil pesan rahasia dan mereproduksi teks asli. Enkripsi dengan penggeseran alfabet dengan *Caesar's Cipher* ialah cara yang sederhana.

Adacara yang lebih sulit untuk enkripsi alfabet daripada hanya menggeser, misalnya dengan mengubah suatu huruf dengan huruf yang lain. Contoh pengubahan:



Gambar 5.6 Hasil Ubah Huruf dengan Huruf Lain

Sehingga teks:

“selamat ulang tahun” akan menjadi “zmucwer fuedq rcsfd”

“ini adalah teks biasa” akan menjadi “jdj cecucs rmxz kjczc”

Bisakah kalian menebak teks asli: “zmucwer ecredq”? “wexcd gcqj zfecj zjcg”?

Enkripsi dengan cara ini akan menjadikan teks hasil menjadi lebih sulit untuk dikembalikan ke teks aslinya daripada dengan *Caesar's Cipher*.

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 bug	<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]
Central Processing Unit (CPU)	peralatan dalam komputer yang mengeksekusi instruksi
Cyberbullying	penggunaan komunikasi elektronik untuk menindas seseorang, biasanya dengan mengirimkan pesan yang bersifat mengintimidasi atau mengancam;
cyberharrasment	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 melekat 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; Koding/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/courseee/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). The College, 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.bebas.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.

