

MODUL AJAR
BAB 1 : TENTANG INFORMATIKA

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	:
Satuan Pendidikan	:	SMA
Kelas / Fase	:	XI (Sebelas) - F
Mata Pelajaran	:	Informatika
Prediksi Alokasi Waktu	:	5JP
Tahun Penyusunan	:	20

B. KOMPETENSI AWAL

Informatika sangat terkait dengan bidang-bidang lain. Informatika kelas XI akan memperdalam semua konsep dan praktik yang telah diperoleh di kelas VII sampai dengan kelas X. Pembelajaran di kelas ini hadir sebagai paket-paket kegiatan yang lebih merekat antar elemen Informatika untuk menghasilkan karya komputasional. Dalam Informatika kelas XI, peserta didik juga akan melakukan kegiatan berkaitan dengan bidang mata pelajaran lain. Oleh karena itu mata pelajaran ini dapat menjadi pilihan bagi peserta didik yang berminat pada bidang yang akan sarat mengintegrasikan muatan Informatika seperti Bioinformatika, penerapan Informatika di berbagai bidang, atau “*Computational-X*” di mana X adalah bidang-bidang lain (*Computational Biology, Computational Laws, Computational Sciences, Computational Linguistics*, atau *Computational* lainnya).

C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global

D. SARANA DAN PRASARANA

- | | | |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 1. Gawai | 4. Buku Teks | 7. Handout materi |
| 2. Laptop/Komputer PC | 5. Papan tulis/White Board | 8. Infokus/Proyektor/Pointer |
| 3. Akses Internet | 6. Lembar kerja | 9. Referensi lain yang mendukung |

E. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

F. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Kegiatan ini dirancang agar peserta didik dapat memahami mata pelajaran Informatika Kelas XI yang akan diberikan sebagai mata pelajaran pilihan. Oleh karena itu tujuan pembelajaran dari kegiatan ini tidak terkait langsung dengan TP setiap elemen mata pelajaran Informatika yang telah dijelaskan sebelumnya. Disarankan agar penjelasan dan kegiatan ini bahkan diberikan di luar kegiatan pembelajaran Informatika sebagai bagian Bimbingan dan Konseling, **sebelum peserta didik memutuskan memilih Informatika.**

Kegiatan ini dapat dijalankan bersamaan dengan pengenalan mata pelajaran pilihan lainnya. Hal ini akan membantu peserta didik dalam memilih mata pelajaran pilihan sesuai dengan bidang yang diminatinya dan rencana studinya setelah lulus SMA. Pengetahuan tentang konten mata pelajaran, dipadukan dengan minat dan bakatnya (hasil tes bakat) akan menuntun peserta didik untuk memilih mata pelajaran Informatika dengan lebih baik.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

Pelajaran Informatika Kelas XI akan memperkuat Profil Pancasila melalui kerja berkelompok, mandiri dan berpikir kritis. Mata pelajaran akan dilaksanakan dalam bentuk lebih banyak mempraktekkan semua elemen Informatika, dan mengintegrasikan Informatika dalam berbagai bidang ilmu lain. Berpikir Komputasional sudah diterapkan dan diintegrasikan menjadi satu baik dengan elemen Informatika lainnya, maupun dengan bidang lain. Mata pelajaran ini akan melatih dan meningkatkan kemampuan berpikir sistematis.

C. PERTANYAAN PEMANTIK

Mengapa kalian memilih Informatika sebagai mata pelajaran pilihan di Kelas XI ini? Apakah kalian benar-benar memahami konsekuensi (materi pelajaran, kelanjutan studi, karir, dan sebagainya) yang akan dihadapi ke depannya jika memilih mata pelajaran ini?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN KE-1

Asesmen Diagnostik

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan **Profil Pelajar Pancasila**; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan.

Kegiatan Inti (90 Menit)

- Guru disarankan untuk mengadakan asesmen diagnostik mengacu ke kemampuan Informatika Fase D dan E, karena tanpa pemenuhan capaian fase D dan E, materi yang dirancang untuk Fase F ini perlu disesuaikan.
- Asesmen diagnostik disarankan untuk dilakukan hanya bagi peserta didik yang memilih mata pelajaran ini tanpa mengambil Informatika di fase sebelumnya.
- Peserta didik yang telah mengambil Informatika di SMP dan di Kelas X akan dengan sendirinya memenuhi prasyarat tersebut.

- Guru dapat merancang instrumen asesmen diagnostik dalam berbagai bentuk, baik yang diisi secara mandiri oleh peserta didik atau diukur dengan menggunakan soal. Akan tetapi, dalam merancang instrumen tersebut, diperlukan suatu cetak biru untuk memastikan instrumen asesmen dapat mengukur kesiapan peserta didik untuk mengikuti mata pelajaran Informatika Kelas XI. Cetak biru ini berupa kemampuan-kemampuan yang menjadi prasyarat (*prerequisite*) yang mestinya dimiliki oleh peserta didik sebelum mengambil Informatika di Kelas XI.

Tabel 1.4 Cetak Biru Pertanyaan Asesmen Diagnostik

No	Deskripsi	Elemen di Fase D - E
Bab 2 Strategi Algoritmik dan Pemrograman		
1	Peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan pencarian atau pengurutan yang diberikan berdasarkan strategi tertentu sehingga penyelesaian permasalahan lebih efisien dan optim	BK
2	Peserta didik mampu menilai kinerja suatu algoritma bekerja, misalnya dengan menghitung berapa banyak suatu langkah dilakukan jika diberikan kasus tertentu.	BK
3	Peserta didik mampu memahami struktur data standar dalam komputasi untuk mendukung algoritma yang efektif dan efisien, misalnya <i>stack</i> dan <i>queue</i> .	BK
4	Peserta didik mampu membaca dan menelusuri algoritma yang diberikan baik dalam bentuk narasi, <i>pseudocode</i> , atau diagram alir yang mengandung struktur kendali keputusan, struktur kendali perulangan, dan fungsi.	BK, AP
5	Peserta didik mampu menjelaskan hasil eksekusi suatu program yang mengandung ekspresi, struktur kendali keputusan, struktur kendali perulangan, dan fungsi tanpa menjalankannya di komputer. Catatan: Program dapat ditulis dalam salah satu bahasa prosedural tekstual tingkat tinggi seperti Python, C, atau bahasa lainnya seperti C++ dan Java.	AP
6	Peserta didik dapat memahami, memodifikasi, dan memperbaiki kode sumber yang diberikan.	AP
Bab 3 Berpikir Kritis dan Dampak Sosial Informatika		
7	Peserta didik mampu membaca dan memahami artikel ilmiah dan artikel populer berbahasa Indonesia.	Literasi baca
8	Peserta didik terampil mencari informasi dari internet sesuai kebutuhannya.	TIK
9	Peserta didik mampu mengkomunikasikan gagasan dan pikirannya secara lisan dan tertulis.	Keterampilan Generik
Bab 4 Jaringan Komputer dan Internet		
10	Peserta didik memiliki kemampuan analitis dan logika dalam <i>problem solving</i>	BK

11	Peserta didik memahami jaringan komputer dasar, internet, dan komunikasi data via ponsel melalui jaringan kabel maupun nirkabel	JKI
Bab 5 Pengembangan Aplikasi Mobile dengan Pustaka Kecerdasan Buatan		
12	Peserta didik mampu mengembangkan program dengan mampu mengenali objek-objek dan memahami perintah atau instruksi dalam sebuah lingkungan pemrograman blok/visual seperti Blockly, Scratch, dll	AP
13	Peserta didik mampu mengembangkan artefak komputasional, dengan mengidentifikasi persoalan, merancang, mengimplementasi, menguji, dan menyempurnakan program komputer.	PLB
14	Peserta didik memiliki kemampuan analitis dan logika dalam pemecahan persoalan (<i>problem solving</i>)	BK
Bab 6 Proyek Analisis Data		
15	Peserta didik mampu membaca, memahami, mengolah, dan menyajikan data yang direpresentasikan dalam bentuk tabel.	AD
16	Peserta didik mampu mencari informasi dari internet sesuai kebutuhannya.	TIK
17	Peserta didik mampu mengkomunikasikan gagasan dan pikirannya secara lisan, tertulis, dan visual.	Keterampilan generik

- Berdasarkan cetak biru pada Tabel 1.4, guru dapat mengembangkan instrumen yang sesuai. Untuk membantu guru, pada panduan pembelajaran ini akan diberikan contoh soal, kunci jawaban, beserta rubrik diagnostik. Contoh tersebut hanya diberikan sebagai gambaran bagi guru untuk membuat instrumennya sendiri, bukan untuk diberikan kepada peserta didik di setiap awal tahun ajar.
- Apabila peserta didik mendapatkan soal tersebut lebih awal, hasil diagnostik menjadi tidak mencerminkan kondisi peserta didik.
- Terakhir, guru perlu memahami bahwa asesmen diagnostik tidak dirancang untuk menilai kemampuan peserta didik.
- Oleh karena itu, hasil dari asesmen diagnostik bukanlah penilaian, namun hanya ukuran dari kesiapan peserta didik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran di Informatika Kelas XI dengan baik.

Contoh Soal Asesmen Diagnostik (Bab 2: Strategi Algoritmik dan Pemrograman)

>> Contoh Pertanyaan Bagian 1 <<

Peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan pencarian atau pengurutan yang diberikan berdasarkan strategi tertentu sehingga penyelesaian permasalahan lebih efisien dan optimal.

1. Andi memiliki setumpuk kartu yang masing-masing berisi sebuah angka (bilangan bulat positif). Kartu-kartu tersebut telah ditumpuk secara terurut (kartu dengan angka paling kecil ada di paling atas, dan kartu dengan angka paling besar di paling bawah tumpukan). Andi memegang mencari sebuah kartu dengan angka tertentu. Cara yang dilakukan Andi adalah sebagai berikut:
 - a. Pilih kartu yang berada di “tengah-tengah” tumpukan: jika jumlah kartu saat ini adalah ganjil, maka ambil kartu yang tepat berada di tengah: misalnya jika ada 9 kartu, ambil

kartu pada urutan ke-5 dari atas. Jika jumlah kartu saat ini adalah genap, maka ambil kartu pada posisi terakhir dari setengah jumlah kartu (misalnya jika ada 8 kartu, ambil kartu pada urutan ke-4 dari atas).

- b. Bandingkan angka pada kartu yang terpilih dengan angka yang dicari oleh Andi:
- Jika angka pada kartu **sama** dengan angka yang dicari Andi, maka proses berhenti. Andi telah menemukan kartu yang dicari.
 - Jika angka pada kartu **lebih kecil** dari angka yang dicari Andi, maka Andi akan membuang kartu tersebut dan semua kartu yang berada pada posisi **di atas** kartu terpilih.
 - Jika angka pada kartu **lebih besar** dari angka yang dicari Andi, maka Andi akan membuang kartu tersebut dan semua kartu yang berada pada posisi **di bawah** kartu terpilih.
- c. Proses a dan b diulang terus sampai kartu dengan angka yang dicari Andi ditemukan, atau sampai tidak tersisa kartu lagi. Jika tumpukan kartu berisi angka-angka sebagai berikut (terurut dari atas ke bawah): 2, 3, 5, 8, 13, 15, 18, 20, 23, 25, dan Andi mencari kartu dengan angka 8, berapa kalikah terjadi proses pemilihan kartu dari tumpukan?
Jawaban: 3 kali. Pertama Andi akan memilih 13, kemudian 5, kemudian 8.

2. Algoritma *selection sort* adalah sebuah algoritma yang berguna untuk mengurutkan data. Diberikan sebuah larik/deretan data (misalnya angka) yang mungkin belum terurut, cara kerja algoritma ini secara garis besar adalah:

- Bagi deretan angka menjadi dua bagian: bagian kiri adalah bagian yang sudah terurut, bagian kanan adalah bagian yang belum terurut.
- Di awal, bagian kiri masih kosong, dan bagian kanan berisi semua angka.
- Pilih bilangan paling kecil di bagian kanan, dan tukarkan dengan bilangan pertama yang ada di bagian kanan tersebut.
- Geser batas antara bagian kiri dan kanan satu posisi ke kanan (sehingga jumlah angka pada bagian kiri bertambah satu, dan pada bagian kanan berkurang satu).
- Ulangi langkah a - d sampai semua angka menjadi berurutan. Jika dimulai dengan masukan deretan angka sebagai berikut: 7, 8, 5, 10, 6, 3, 2, 4, 1, 9, bagaimanakah posisi urutan setelah dilakukan 5 kali penukaran?

Jawaban: Urutan setelah 5 kali penukaran: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 7, 9.

>> Contoh Pertanyaan Bagian 2 <<

Peserta didik mampu menilai kinerja suatu algoritma bekerja, misalnya dengan menghitung berapa banyak suatu langkah dilakukan jika diberikan kasus tertentu.

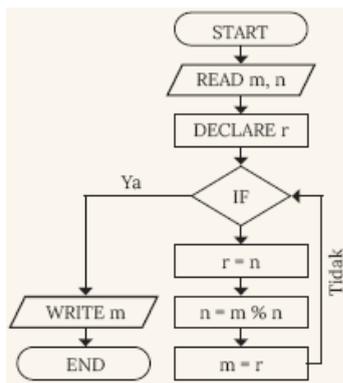
- Pada soal sebelumnya (Bagian 1, soal nomor 1), berapa kalikah **maksimal** terjadi pemilihan kartu, apabila banyaknya kartu pada tumpukan adalah 100?

Jawaban: 7 kali. Hal ini karena bilangan terkecil n yang memenuhi $2n > 100$ adalah $n = 7$.

>> Contoh Pertanyaan Bagian 4 <<

Peserta didik mampu membaca dan menelusuri algoritma yang diberikan baik dalam bentuk narasi, pseudocode, atau diagram alir yang mengandung struktur kendali keputusan, struktur kendali perulangan, dan fungsi.

- Perhatikan diagram alir berikut dan lakukanlah penelusuran dengan nilai $m = 15$ dan $n = 5$. Berapakah nilai angka yang dicetak dari diagram alir tersebut?



Jawaban: 5.

>> Contoh Pertanyaan Bagian 5 <<

Peserta didik mampu menjelaskan hasil eksekusi suatu program yang mengandung ekspresi, struktur kendali keputusan, struktur kendali perulangan, dan fungsi tanpa menjalankannya di komputer.

1. (Ekspresi) Apa keluaran dari potongan program berikut:

```

01: #include <stdio.h>
02:
03: int main()
04: {
05: int a = 4, b = 3, c = 2, d;
06: d = a/b + c/b;
07: printf("%d\n", d);
08: return 0;
09: }
  
```

Jawaban: 1.

2. (Struktur Kontrol Keputusan) Apa keluaran dari potongan program berikut jika diberi masukan 2?

```

01: #include <stdio.h>
02: int main()
03: {
04: int a, misteri=50;
05: scanf("%d", &a);
06: misteri = a+misteri+1;
07: if (misteri==misteri) printf("%d\n", misteri+8);
08: else printf("%d\n", misteri+7);
09: return 0;
10: }
  
```

Jawaban:

61.

3. (Struktur Kontrol Perulangan) Jika diberikan masukan berupa angka 12, apakah keluaran dari program berikut?

```

01: #include <stdio.h>
02:
  
```

```

03: int main()
04: {
05: int n, c = 0;
06: scanf("%d", &n);
07: while (n > 1)
08: {
09: if (n % 2 == 0)
10: n /= 2;
11: else
12: n = 3*n + 1;
13: c++;
14: }
15: printf("%d", c);
16: return 0;
17: }

```

Jawaban: 9.

4. (Kombinasi) Diberikan program sebagai berikut:

```

01: #include <stdio.h>
02:
03: int main()
04: {
05: int n, c = 0;
06: scanf("%d", &n);
07: while (n > 1)
08: {
09: if (n % 2 == 0)
10: n /= 2;
11: else
12: n = 3*n + 1;
13: c++;
14: }
15: printf("%d", c);
16: return 0;
17: }

```

Di antara bilangan-bilangan yang berada antara 10 s.d 20 (inklusif), bilangan berapakah yang jika diberikan sebagai input program di atas, akan menghasilkan nilai keluaran paling besar? (Jika ada beberapa bilangan yang demikian, pilihlah bilangan yang nilainya paling kecil!).

Jawaban: 18.

>> Contoh Pertanyaan Bagian 6 <<

Peserta didik dapat memahami, memodifikasi, dan memperbaiki kode sumber yang diberikan.

1. (Isian Singkat) Berikut ini adalah sebuah program untuk menghitung jumlah dari semua pembagi dari sebuah bilangan **b**, yang nilainya kurang dari atau sama dengan **a**. Misalnya, jika diberikan input **a = 5** dan **b = 12**, maka outputnya adalah **10**, sedangkan jika input **a = 6** dan **b = 10**, maka outputnya adalah **8**.

```
01: // Program untuk menghitung banyaknya pembagi bulat
02: #include <stdio.h>
03: int main()
04: {
05: int a, b, sum = 0;
06: scanf("%d %d", &a, &b);
07: for(int i = 1; i <= a; i++)
08: {
09: // Lengkapi baris ini
10: }
11: printf("%d", sum);
12: return 0;
13: }
```

Instruksi apa saja yang harus dituliskan pada baris no. 09 agar program tersebut berjalan sesuai dengan tujuan?

Jawaban: Ada beberapa kemungkinan jawaban. Dua di antaranya adalah `if (b % i == 0) sum += i;` atau `sum += (b % i == 0) ? i : 0;`

Contoh Rubrik Asesmen Diagnostik untuk Bab Strategi Algoritmik dan Pemrograman

Tabel 1.5 Contoh Rubrik Asesmen Diagnostik

Bab	Skor	Saran untuk Pembelajaran Informatika Kelas XI
Strategi Algoritmik dan Pemrograman	80-100%	Disarankan untuk mengerjakan seluruh materi, aktivitas, dan <i>subproblem</i> di Bab Strategi Algoritmik dan Pemrograman.
	60-80%	Disarankan hanya mengambil sampai <i>subproblem</i> 3 di bagian Latihan Strategi Algoritmik dan Pemrograman Lintas Bidang dan sampai <i>subproblem</i> 3 di PLB.
	40-60%	Disarankan hanya mengambil sampai subproblem 2 di bagian Latihan Strategi Algoritmik dan Pemrograman Lintas Bidang dan sampai <i>subproblem</i> 2 di PLB.
	< 40%	Tidak disarankan mengambil Bab Strategi Algoritmik dan Pemrograman. Apabila peserta didik belum mengambil Informatika di Kelas X, guru dapat mengajarkan materi Informatika Kelas X.

Kegiatan Penutup (10 Menit)

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.

- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dandiakhiri dengan berdoa.

PERTEMUAN KE-2

Memilih Informatika (2 JP)

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Guru menunjukkan video-video singkat mengenai implementasi IT di berbagai profesi, robot dan tokoh-tokoh terkenal di bidang IT.

Kegiatan Inti (90 Menit)

Sebelum masuk ke kegiatan inti, guru membuka kelas dan memberikan apersepsi dan materi pemanasan selama 10-15 menit. Selanjutnya guru bersama peserta didik dapat memulai kegiatan inti:

- Guru menjelaskan tujuan pertemuan dan mengajak peserta didik melakukan aktivitas IF-K11-01-U, yaitu untuk membaca materi yang ada dalam Bab 1 Buku Siswa. Guru perlu menekankan agar peserta didik dapat membaca cermat karena berkaitan dengan pengalaman belajar mereka di Informatika Kelas XI (10 menit).
- Melalui bacaan singkat ini, kalian diminta untuk memahami secara umum tentang Mata Pelajaran Informatika untuk Kelas XI. Pemahaman umum ini penting untuk menjadi peta perjalanan kalian menempuh mata pelajaran ini sepanjang tahun. Ingatlah bahwa Mata Pelajaran Informatika di Kelas XI adalah mata pelajaran pilihan. Jika mata pelajaran wajib dirancang karena memang diperlukan untuk semua, maka mata pelajaran pilihan dirancang untuk kalian yang benar-benar berminat untuk mendalami bidang yang dipilih. Kalian perlu menyadari pentingnya Informatika untuk mendukung kelanjutan studi dan masa depan kalian. Setiap pilihan akan mengandung konsekuensi dan karena merupakan pilihan kalian sendiri setelah berdiskusi dengan guru dan orang tua/ wali, hendaknya dijalani dengan bersungguh-sungguh dan
- Guru membagi kelas menjadi kelompok 4-5 orang untuk kemudian melakukan aktivitas IF-K11-02-U, yaitu kelompok diminta untuk mendiskusikan materi bacaan yang diberikan, dengan memanfaatkan pertanyaan pemantik yang terdapat dalam Buku Siswa, namun peserta didik diperkenankan mendiskusikan aspek lain. Hasil diskusi dicatat dalam lembar yang ditentukan (35 menit).
- Setelah membaca dan mempelajari bacaan di atas, dan mempelajari kembali buku Kelas VII sampai dengan Kelas X, tentunya kalian akan lebih memahami apa yang akan dipelajari di Kelas XI, dan perbedaannya terutama dengan Kelas X. Pemahaman yang telah dilakukan secara mandiri dan individual akan dibahas pada sebuah diskusi kelompok, dan hasil setiap kelompok akan disampaikan pada sebuah diskusi panel.

Pertanyaan Pemantik Diskusi:

1. Apakah kalian sudah mempelajari semua elemen Informatika? Tuliskan elemen-elemen yang telah kalian pelajari, berurutan:
 - a. dari yang paling mudah sampai dengan paling sulit
- Berikan waktu bagi setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya di dalam kelas. Guru dan kelompok lain dapat menanggapi presentasi tiap kelompok. Teknis presentasi dapat disesuaikan dengan kondisi di lapangan (30 menit).

- Guru menyampaikan simpulan hasil diskusi dan meminta peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap materi dan kegiatan yang telah dilaksanakan dalam aktivitas Ayo Renungkan! (15 menit).

Kegiatan Penutup (10 Menit)

- Guru dan peserta didik bersama-sama melakukan refleksi setelah selesai melakukan semua aktivitas.
- Pada akhir pertemuan, guru dan peserta didik dapat bersama-sama menulis harapan yang ingin dicapai selama mempelajari materi informatika dan menyimpannya dalam sebuah botol untuk disimpan sebagai kapsul waktu (*time capsule*) yang dapat dibuka selepas peserta didik menyelesaikan Informatika Fase F.

E. ASESMEN / PENILAIAN

F. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

G. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

LAMPIRAN- LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Aktivitas Individu

Aktivitas IF-K11-01-U: Bacaan Singkat Informatika

Melalui bacaan singkat ini, kalian diminta untuk memahami secara umum tentang Mata Pelajaran Informatika untuk Kelas XI. Pemahaman umum ini penting untuk menjadi peta perjalanan kalian menempuh mata pelajaran ini sepanjang tahun. Ingatlah bahwa Mata Pelajaran Informatika di Kelas XI adalah mata pelajaran pilihan. Jika mata pelajaran wajib dirancang karena memang diperlukan untuk semua, maka mata pelajaran pilihan dirancang untuk kalian yang benarbenar berminat untuk mendalami bidang yang dipilih. Kalian perlu menyadari pentingnya Informatika untuk mendukung kelanjutan studi dan masa depan kalian. Setiap pilihan akan mengandung konsekuensi dan karena merupakan pilihan kalian sendiri setelah berdiskusi dengan guru dan orang tua/ wali, hendaknya dijalani dengan bersungguh-sungguh dan penuh motivasi.

Aktivitas Kelompok

Aktivitas IF-K11-02-U: Diskusi tentang Materi Informatika

Setelah membaca dan mempelajari bacaan di atas, dan mempelajari kembali buku Kelas VII sampai dengan Kelas X, tentunya kalian akan lebih memahami apa yang akan dipelajari di Kelas XI, dan perbedaannya terutama dengan Kelas X. Pemahaman yang telah dilakukan secara mandiri dan individual akan dibahas pada sebuah diskusi kelompok, dan hasil setiap kelompok akan disampaikan pada sebuah diskusi panel.

LAMPIRAN 2

BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

Tentang Informatika

Di era industri 4.0 dan masyarakat 5.0, Informatika merupakan salah satu disiplin ilmu yang wajib dikuasai oleh setiap orang, dan aspek praktisnya sudah diperlukan sejak usia dini. Belajar Informatika tidak berarti harus selamanya di depan komputer.

Informatika adalah sebuah disiplin ilmu yang mencari pemahaman dan mengeksplorasi dunia di sekitar kita, baik natural (dunia dan alam sekitar kita) maupun artifisial (dunia maya atau dunia digital yang diciptakan manusia). Informatika juga berkaitan dengan studi, pengembangan, dan implementasi dari sistem komputer, serta pemahaman terhadap prinsip-prinsip dasar pengembangan yang didasari pada pemahaman dunia nyata dan dunia artifisial tersebut. Ilmu informatika tidak eksklusif, tetapi banyak bersinggungan dengan bidang ilmu lain karena luasnya kemungkinan eksplorasi masalah yang akan dipecahkan.

Kurikulum Informatika terdiri atas 8 elemen, yaitu Berpikir Komputasional (BK), Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), Sistem Komputer (SK), Jaringan Komputer dan Internet (JKI), Analisis Data (AD), Algoritma dan Pemrograman (AP), Dampak Sosial Informatika (DSI), dan Praktik Lintas Bidang (PLB), seperti digambarkan dalam "rumah" Informatika sebagai berikut.



Kedelapan elemen tersebut erat kaitannya satu sama lain. Semua elemen pengetahuan tersebut akan dipelajari melalui aktivitas yang dirancang pada buku ini. Harapannya, peserta didik dapat memperdalam dan memperluas konsep serta menambah keterampilan yang telah dijalani sesuai dengan materi dalam buku ini. Setelah mempelajari dan menjalani aktivitas pada mata pelajaran Informatika sejak Kelas VII sampai dengan Kelas X yang diorganisasikan dengan modular per elemen, materi Informatika Kelas XI akan lebih banyak dipraktekkan secara terintegrasi. Mengapa demikian?

Selain berakar ke ilmu formal, Informatika juga berakar ke *engineering*. Informatika hakekatnya mengemas STE(A)M : *Science* (Sains), *Technology* (Teknologi), *Engineering* (Teknik), *Art* (Seni) and *Math* (Matematika). STEAM itu erat kaitannya satu sama lain. Membuat sebuah aplikasi adalah menciptakan artefak komputasional, baik itu hanya perangkat lunak, atau merupakan gabungan perangkat keras dan perangkat lunak (sebuah sistem komputer). Membangun sebuah artefak komputasional untuk bidang tertentu misalnya pertanian juga perlu memperhatikan sains yang terkait pertanian (biologi, ilmu tanah atau media tanamannya) selain sains informatika.

Teknologi (perangkat TIK dan perangkat lainnya) dan *engineering* (proses menganalisis dan merancang) dibutuhkan baik untuk mengembangkan produk, maupun untuk memakai produk. Art atau aspek seni dibutuhkan bukan hanya untuk produk digital kreatif, tetapi bagaimana merancang produk yang nyaman dipakai serta indah dipandang. Matematika konon disebut: "*Queen of Science*" yang mendasari semua model komputasi dari produk komputasional apapun.

Lalu apa hubungannya dengan Informatika Kelas XI? Pembelajaran Informatika Kelas XI tidak lagi diorganisasi per elemen, tetapi dikemas sesuai dengan elemen yang dicakup. Tentunya, kalian mengenali elemen-elemen Informatika yang menjadi topik utama, dan cermatilah bahwa hampir semua praktik serta latihan dilakukan dengan menggunakan **Sistem Komputer**. Walaupun sistem komputer tidak dipelajari lagi secara khusus di kelas ini, namun tetap dibutuhkan dalam melakukan semua kegiatan pembelajaran.

Informatika terdiri atas konsep dan praktik yang dikemas dalam aktivitas pembelajaran dengan harapan akan menjadi pengalaman belajar yang menyenangkan, bermakna, dan berkesan agar dapat diterapkan dalam memecahkan persoalan kehidupan sehari-hari. Contoh kasus dalam buku ini menggunakan kasus yang umum. Kalian juga perlu bersiap diri jika guru menggantinya dengan kasus yang lebih dekat dengan konteks sehari-hari kalian, namun prinsipnya tetap setara. Pembelajaran Kelas XI membuka sekat-sekat dan merekatkan elemen Informatika, serta mengintegrasikan dengan bidang lain secara utuh dalam aktivitas berpikir, berkarya, berkolaborasi membangun produk komputasional lintas bidang ilmu. Aspek berpikir dapat dan bahkan lebih banyak dilakukan tanpa menggunakan komputer, sedangkan berkarya memerlukan komputer dan perangkat teknologi lain untuk tingkatan Kelas XI ini.

GLOSARIUM

- Algoritma**, (*algorithm*) suatu kumpulan instruksi terstruktur dan terbatas yang dapat diimplementasikan dalam bentuk program komputer untuk menyelesaikan suatu permasalahan komputasi tertentu.
- Algoritma Greedy**, (*greedy algorithm*) setiap algoritma yang berusaha mencapai solusi suatu permasalahan dengan membuat pilihan lokal yang optimal pada setiap tahap.
- Analisis Data** (*data analytics*), proses inspeksi, pembersihan dan pemodelan data dengan tujuan menemukan informasi yang berguna, menginformasikan kesimpulan dan mendukung pengambilan keputusan.
- Aplikasi Desktop** (*desktop application*) , perangkat lunak yang dibuat untuk dapat dijalankan pada komputer bertipe *desktop*.
- Aplikasi Mobile** (*mobile application*) , perangkat lunak yang dibuat untuk dapat dijalankan pada perangkat bergerak.
- Aplikasi Web** (*Web Application*) , perangkat lunak yang dapat dijalankan pada suatu server dan dapat dijalankan di menggunakan peramban web.
- App Inventor**, adalah lingkungan pemrograman visual yang intuitif yang memungkinkan semua orang, bahkan anak-anak, untuk membangun aplikasi yang berfungsi penuh untuk *smartphone* dan tablet Android dan iOS. App Inventor awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology.
- Bahasa Pemrograman** (*Programming Language*) , kumpulan perintah, instruksi, dan sintaks lain yang digunakan untuk membuat suatu program.
- Coding**, kegiatan menulis kode sumber program.
- Checksum**, metode verifikasi yang digunakan untuk memeriksa apakah data yang dikirim ke penerima telah berubah atau rusak; dihitung dari blok data data yang dikirim; nilai checksum dikirim untuk setiap blok data
- Data** (*Data*) , fakta yang dikumpulkan dan digunakan untuk referensi atau analisis. Data bisa digital atau nondigital dan bisa dalam berbagai bentuk, termasuk angka, teks, uluran tangan, gambar, suara, atau video.
- Deforestasi**, peristiwa hilangnya hutan alam beserta dengan atributnya yang diakibatkan oleh penebangan hutan
- Diagram Alir** (*Flowchart*) , sebuah bagan atau diagram dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail serta hubungan antar proses.
- Dokumentasi** (*Documentation*) , perangkat lunak adalah teks atau ilustrasi tertulis yang menyertai perangkat lunak komputer atau disematkan dalam kode sumber. Dokumentasi menjelaskan bagaimana perangkat lunak beroperasi atau bagaimana menggunakannya, dan mungkin memiliki arti yang berbeda bagi orang-orang dalam peran yang berbeda.
- Graf** (*Graph*), suatu struktur dari sekumpulan objek di mana beberapa pasangan objek memiliki hubungan atau keterkaitan tertentu.
- Infografis** (*Infographics*) , adalah representasi visual (grafis) dari suatu informasi, data, atau pengetahuan untuk menyajikan informasi yang dapat disajikan dengan cepat dan jelas; biasanya menggunakan elemen grafis untuk menyajikan informasi dengan cara yang menarik secara visual.
- Informatika** (*Informatics*), ilmu yang mempelajari penggunaan komputer untuk mengatur dan menganalisis data yang berukuran besar.
- Inklusif** (*Inclusive*) , dalam konteks Matematika dan Informatika, inklusif berarti ‘termasuk’. keterangan 1 sampai 100 (inklusif) artinya kalian dapat memilih bilangan 1, 100, dan semua bilangan di antara 1 dan 100.

Input/Masukan, data yang diterima oleh program untuk diproses.

Internet (*Internet*), jaringan komputer global yang saling berhubungan dengan menggunakan paket protokol internet untuk berkomunikasi dengan jaringan dan perangkat-perangkat yang saling terhubung.

Internet Of Things (IoT), kemampuan terhubungnya benda dan perangkat (misalnya penyiram tanaman, perangkat sensor, dan peralatan sehari-hari lainnya) dengan jaringan yang memungkinkan pengiriman informasi antar-benda menggunakan internet.

Jaringan Komputer (*Computer Network*), kumpulan dari dua atau lebih komputer yang dihubungkan bersama-sama untuk tujuan berbagi informasi, dan sumber daya, antara satu sama lain.

Kasus Uji (*Test Case*), suatu kumpulan nilai dengan kondisi tertentu yang dimasukkan ke dalam program oleh penguji untuk menentukan apakah program yang diuji memenuhi spesifikasi atau berjalan dengan benar.

Kepala Paket (*Packet Header*), bagian dari paket data yang berisi alamat IP pengirim dan penerima, termasuk nomor paket yang memungkinkan penyusunan kembali paket data

Kode Sumber (*Source Code*), bentuk program yang diberikan kepada kompilator untuk dikonversi menjadi *object code*.

Kompleksitas (*Complexity*), Jumlah sumber daya minimum, seperti memori, waktu, atau pesan, yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu masalah (*problem*) atau menjalankan suatu algoritma.

Larik (*Array*), larik adalah suatu tipe data terstruktur yang dapat menyimpan banyak data dengan suatu nama yang sama dan menempati tempat di memori yang berurutan serta bertipe data sama pula dan dapat diakses berdasarkan indeksinya.

Memoization, sebuah teknik atau cara untuk menyimpan hasil perhitungan yang telah diperoleh sebelumnya, agar jika diperlukan lagi, tidak perlu dihitung kembali.

Node, pada jaringan komputer adalah tahapan dalam jaringan yang dapat menerima dan mengirimkan paket data; router adalah *node* di jaringan komputer

Packet Switching, metode transmisi data yang efisien dimana pesan dipecah menjadi unit yang relatif kecil yang disebut paket data, yang dikirimkan secara independen dan kemudian disusun kembali.

Paket Data, pecahan kecil dari pesan/data yang dikirimkan melalui jaringan; setelah transmisi semua paket data dipasang kembali untuk membentuk pesan/data asli.

Pemrogram (*Programmer*), orang yang melakukan kegiatan pemrograman.

Pemrograman (*Programming*), aktivitas yang dilakukan untuk menghasilkan suatu program, termasuk analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian suatu program.

Pemrograman Dinamis, (*dynamic programming*) sebuah strategi penyelesaian masalah optimasi komputasional yang bersifat rekursif, dimana solusi permasalahan awal didapatkan dengan menggabungkan solusi dari sub-sub soal permasalahan awal tersebut, namun dengan menghindari adanya redundansi/pengulangan perhitungan dengan memanfaatkan teknik memoisasi.

Perangkat Keras (*Hardware*), komponen fisik yang menyusun sistem komputasi, komputer, atau perangkat komputasi.

Perangkat Lunak (*Software*), program yang berjalan di atas sistem komputasi, komputer, atau perangkat komputasi lainnya.

rekursif (*recursive*), memiliki sifat atau mengandung rekursi.

Router, perangkat jaringan yang meneruskan paket data antar jaringan komputer.

String, urutan huruf, angka, dan/atau simbol lainnya. Sebuah string dapat mewakili data seperti nama, alamat, atau judul lagu.

Ujung Paket (Packet Trailer) , bagian dari paket data yang menunjukkan akhir paket data dan cara pemeriksaan kesalahan

Visualisasi , representasi grafis dari data, umumnya dipergunakan sebagai cara efisien untuk mengkomunikasikan data dalam jumlah banyak

LAMPIRAN 4

DAFTAR PUSTAKA

- _____. (n.d.), Digital literacy, diakses dari en.wikipedia.org/wiki/Digital_literacy pada tanggal 10 November 2021
- _____. (n.d.), Critical Thinking, diakses dari westernsydney.edu.au/__data/assets/pdf_file/0006/1082382/Critical_Thinking.pdf pada tanggal 26 November 2021.
- _____. (n.d.). What is digital literacy, diakses dari westernsydney.edu.au/studysmart/home/study_skills_guides/digital_literacy/what_is_digital_literacy pada tanggal 10 November 2021
- _____. (n.d.). Decision-making process, diakses dari umassd.edu/media/umassdartmouth/fycm/decision_making_process.pdf pada tanggal 29 November 2021
- _____. (2020). One Tree Planted. What is Deforestation. Diakses dari youtu.be/vJnnrpSDWPI pada 15 November 2021.
- _____. (2017). National Geographic. Climate 101: Deforestation. Diakses dari youtu.be/Ic-J6hcSKa8. Pada 12 November 2021
- _____. (7 Desember 2020). Angka Deforestasi Netto Indonesia Di Dalam Dan Di Luar Kawasan Hutan Tahun 2013-2019 (Ha/Th). Diakses dari bps.go.id/statictable/2019/11/25/2081/angka-deforestasinetto-indonesia-di-dalam-dan-di-luar-kawasan-hutan-tahun-2013-2019-ha-th.html pada 12 November 2021.
- _____. (n.d.), Digital literacy, diakses dari en.wikipedia.org/wiki/Digital_literacy pada tanggal 10 November 2021
- _____. (n.d.), Critical Thinking, diakses dari westernsydney.edu.au/__data/assets/pdf_file/0006/1082382/Critical_Thinking.pdf pada tanggal 26 November 2021.
- _____. (n.d.). What is digital literacy, diakses dari westernsydney.edu.au/studysmart/home/study_skills_guides/digital_literacy/what_is_digital_literacy pada tanggal 10 November 2021
- _____. (n.d.). Decision-making process, diakses dari umassd.edu/media/umassdartmouth/fycm/decision_making_process.pdf pada tanggal 29 November 2021.
- _____. (n.d.), Robot Medis, diakses dari id.wikipedia.org/wiki/Robot_medis pada tanggal 5 November 2021
- _____. (n.d.). What is a Transmission Control Protocol TCP/IP Model?. Diakses dari fortinet.com/resources/cyberglossary/tcp-ip pada tanggal 5 November 2021.
- _____. (n.d). App Inventor Tutorial, diakses dari <http://appinventor.mit.edu/explore/sites/all/files/hourofcode/TalkToMe-Part1.pdf>, pada tanggal 10 November 2021
- _____. (n.d). Introduction to Machine Learning: Image Classification, diakses dari <https://appinventor.mit.edu/explore/resources/ai/image-classification-look-extension>, pada tanggal 10 November 2021

- _____ . (n.d). Voice Calculator Tutorial, diakses dari <https://appinventor.mit.edu/explore/resources/ai/voice-calculator>, padatanggal 10 November 2021
- _____ . (n.d). I have a dream tutorial, diakses dari <http://www.appinventor.org/content/ai2apps/simpleApps/dream>, padatanggal 10 November 2021
- Agustini, P. (2021 Mei 3), Kementerian Komunikasi dan Informatika, diakses melalui aptika.kominfo.go.id/2021/05/kominfo-catat-1-733-hoaks-covid-19-dan-vaksin pada tanggal 10 November 2021.
- Alexander, H.B., (2020), Hebatnya China, Rumah Sakit Corona Dilengkapi Robot Medis, diakses melalui properti. kompas.com/read/2020/02/03/234056221/hebatnya-china-rumah-sakit-corona-dilengkapi-robot-medis pada tanggal 5 November 2021.
- Annur, C.M. (2021 Mei 11), Katadata, diakses melalui katadata.co.id/ariayudhistira/analisisdata/609a43a46aa5e/pencurian-data-pribadidalam-pusaran-bisnis-fintech-ilegal pada tanggal 10 November 2021.
- Baker, Dennis, et.al.,(2001), Guidebook to Decision Making Methods, Department of Energy, United States of America, diakses melalui researchgate.net/publication/255621095_Guidebook_to_Decision-Making_Methods pada tanggal 10 November 2021.
- Booth, W. (n.d.) Rainforest Deforestation and Its Effects. Diakses dari youtu.be/Nc7f5563azs pada 15 November 2021.
- Carpenter, M., T. Bauer, B. Erdogan, (n.d.), Management Principles v 1.0. ,diakses dari 2012books.lardbucket.org/books/management-principles-v1.0/s15-decision-making.html pada tanggal 20 November 2021.
- Clarke, John (2019). Critical Dialogues: Thinking Together in Turbulent Times. Bristol: Policy Press. p. 6. ISBN 978-1-4473-5097-2. Cholle, F.P. (2011 Agustus). What is Intuition and How Do We Use It. psychologytoday.com/us/blog/the-intuitive-compass/201108/what-is-intuition-and-how-do-we-use-it CPPReference.com. Standard library header <cstring>. en.cppreference.com/w/cpp/header/cstring. Diakses pada tanggal 10 Januari 2021.
- CPPReference.com. std::basic_string. en.cppreference.com/w/cpp/header/cstring. Diakses pada tanggal 10 Januari 2021.
- CPPReference.com. std::vector. en.cppreference.com/w/cpp/container/vector. Diakses pada tanggal 10 Januari 2021.
- CPPReference.com. Array. en.cppreference.com/w/c/language/array. Diakses pada tanggal 10 Januari 2021.
- Delima, R., H.B. Santoso, dan J. Purwadi, “Kajian Aplikasi Pertanian yang Dikembangkan di Beberapa Negara Asia dan Afrika”, Prosiding Seminar, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi), 2016.
- Deitel, P. & Deitel, H. (2016). C: How to Program Edisi ke-8
- Dhany, F.W.W. (2021 November 24), “Panen Data Pribadi lewat Challenge di Media Sosial”, Harian Kompas 24 November 2021.
- Edward M. Glaser. “Defining Critical Thinking”. The International Center for the Assessment of Higher Order Thinking (ICAT, US)/Critical Thinking Community. Retrieved 22 March 2017.
- Forouzan, B. A. (2013). Data Communication and Networking. 5th Ed. New York: McGraw-Hill. ISBN:0073376221

- Herdiana, dan Y. Hermawan, “Analisis Dampak Perubahan Revolusi Industri Pertanian 4.0 terhadap Sosial Ekonomi Petani di Kecamatan Praya Barat Kabupaten Lombok Tengah – NTB”, *Jurnal Media Bina Ilmiah*, Vol. 15 no. 4, November 2020, diakses melalui ejurnal.binawakya.or.id/index.php/MBI/article/view/774/pdf
- Humas Litbangkes, (2019) Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Kajian Etik, diakses melalui litbang.kemkes.go.id/pemanfaatan-teknologi-informasi-dalam-kajian-etik/ pada tanggal 5 November 2021
- IMD, IMD World Competitiveness Yearbook 2021, diakses melalui imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/ pada tanggal 10 November 2021.
- Kurnia, T. (2019 Januari 7), Liputan 6, diakses melalui liputan6.com/bisnis/read/3863361/kisah-kerugian-material-akibat-hoaks-di-berbagai-negara pada tanggal 10 November 2021.
- Kurniawan,C., (2016), Masa Depan Bidang Kesehatan! Inilah 7 Robot Medis Super Canggih, diakses melalui today.line.me/id/v2/article/Masa+Depan+Bidang-+Kesehatan+Inilah+7+Robot+Medis+Super+Canggih-abd8a10c84b8a0b7c9dc-4d86c6b2b93e57715ad56c609c73f8c58ef51d084838 pada tanggal 5 November 2021.
- Kusnandar, V.B. (2021 Oktober 14), databoks, diakses melalui databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/10/14/pengguna-internet-indonesia-peringkat-ke-3-terbanyak-di-asia pada tanggal 10 November 2021
- Miles, B. & Spies-Butcher, B. (2012). *Short exercise practice 1: Critical analysis –reading*. Sydney: Department of Sociology, Macquarie University.
- Oktari, R., (2021), Indonesiabaik, diakses melalui indonesiabaik.id/videografis/indonesia-makin-melek-literasi-digital pada tanggal 10 November 2021.
- Paul, R. & L. Elder. (2006). *The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools*. The Foundation for Critical Thinking.
- Subagio, J., (2019), Terinspirasi Transformer, Ahli AS Bikin Robot yang Bisa Lawan Kanker, diakses melalui sains.kompas.com/read/2019/05/27/094638323/terinspirasi-transformer-ahli-as-bikin-robot-yang-bisa-lawan-kanker pada 5 November 2021
- Sumartiningtyas, H.N.K., (2020), Robot Medis ini Mengambil Darah Pasien, Akankah Gantikan Peran Dokter?, diakses melalui sains.kompas.com/read/2020/02/10/180300223/robot-medis-ini-mengambil-darah-pasien-akankah-gantikan-peran-dokter- pada 5 November 2021
- Tim detikcom (2021 Agustus 7), Detiknews, diakses melalui news.detik.com/berita/d-5673218/terulang-lagi-remaja-tewas-ditabrak-truk-demi-konten-dit-angerang pada tanggal 10 November 2021.
- Todd, C. (2015). *Deforestation Effects on Climate*. Diakses dari youtu.be/AVh-2DEgpvsM pada 12 November 2021

Sumber Gambar

Gambar 1.2 The Great Principles of Computing. Sumber :

<https://www.americanscientist.org/article/the-great-principles-of-computing>

Gambar 5.4. Ilustrasi Proses Klasifikasi Gambar, Gambar kucing diambil dari Sumber: By Kari Shea karishea - <https://unsplash.com/photos/eMzblc-6JmXMIImageGallery>, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=62177124>

Gambar 5.5. Gambar kucing dan anjing dan kelasnya, Sumber: Foto Kucing-1, Oleh Kari Shea karishea - <https://unsplash.com/photos/eMzblc6JmXMIImageGallery>, CC0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=62177124>, Foto Kucing 2,
<https://www.wallpaperhi.com/thumbnails/detail/20200701/5efc68309ab42.jpg>, Foto
Kucing-3, Oleh Dustin Warrington- Flickr, CC BY-SA 2.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2645977>. Foto Anjing-1:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0d/A_type_of_dog.jpg, Foto Anjing-2:
Oleh Lokal_Profil - Ownworkshop, CC BY 2.5,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=811336>, Foto Anjing-3:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/American_Eskimo_Dog_1.jpg

Gambar 5.6. Pengujian dengan gambar baru, Foto Caracal Oleh Derek Keatsdari Johannesburg,
South Africa - Caracal on the road, early morningin Kgalagadi, CC BY 2.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=61699151>

Gambar 5.7. Pengujian dengan gambar yang sangat berbeda dari kelas, Fotokuda oleh Larissa Allen
- Contact us/Photo submission, CC BY-SA
3.0,<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6642407>