

Dampak Sosial Informatika



Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, kalian mampu memahami sejarah perkembangan komputer dan tokoh-tokohnya, aspek ekonomi dan hukum produk Informatika, merancang gagasan solusi informatika, dan memahami studi lanjut dan karier di bidang informatika.

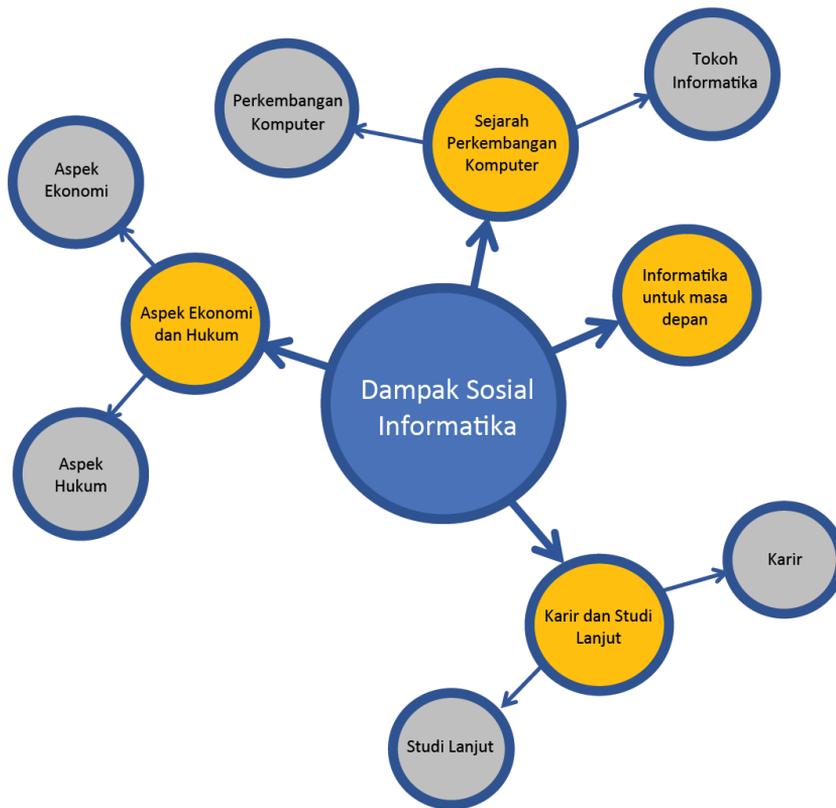


Pertanyaan Pemantik

Apa cita-cita kalian yang berkaitan dengan informatika? Bagaimana kalian akan mencapainya?

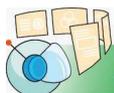


Peta Konsep



Gambar 8.1 Peta Konsep Dampak Sosial Informatika

Sumber: Dokumen Kemendikbud, 2021



Apersepsi

Saat ini, informatika sangat memengaruhi kehidupan manusia. Informatika tumbuh dari sejarah perkembangan komputer di masa lampau dengan tokoh-tokoh jeniusnya. Informatika menghasilkan produk yang bisa berdampak pada aspek ekonomi maupun hukum. Di masa depan, kalian tidak boleh tertinggal untuk tahu teknologi di bidang Informatika ini, untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang penting.



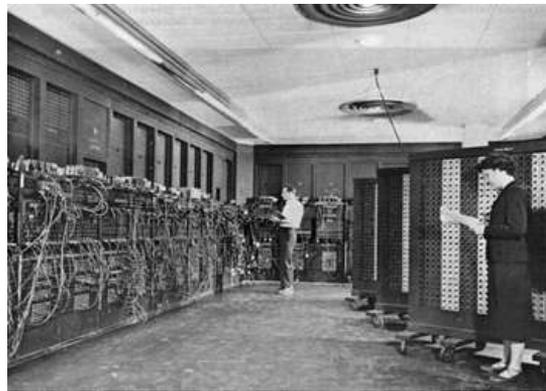
Kata Kunci

sejarah informatika, aspek ekonomi, aspek hukum, studi lanjut, sertifikasi, karier

A. Sejarah Perkembangan Komputer

Komputer pada saat ini telah masuk pada seluruh sendi kehidupan kalian. Komputer saat ini sangat terjangkau dan memiliki banyak bentuk. Komputer tidak lagi berbentuk *desktop*, tetapi juga dapat berbentuk laptop, ponsel pintar, jam tangan, kacamata, bahkan menyatu dengan beragam benda yang kita sebut sebagai *internet of things*. Akan tetapi, tidak banyak yang mengetahui bahwa komputer memiliki sejarah yang sangat panjang. Ternyata, sejarah mesin komputasi dimulai bahkan jauh sebelum Masehi, yaitu +/- 2400 BC dengan abacus, sebelum mesin elektronik pertama diciptakan. Komputer kemudian dapat diprogram, yang dirancang oleh Charles Babbage, dengan pemrogram pertamanya ialah seorang wanita bernama Ada Lovelace.

Model komputasi yang melahirkan komputer elektronik yang dipakai saat ini ialah *Mesin Turing*. Mesin ini diciptakan oleh Alan Turing. Mesin Turing merupakan model komputasi, sebuah mesin abstrak yang mengolah simbol pada sepotong pita dengan mengacu ke sebuah tabel aturan. Walaupun sangat sederhana, diberikan sebuah algoritma komputer, sebuah Mesin Turing dapat menyimulasi



Gambar 8.2 Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC), komputer elektronik pertama yang dapat diprogram

logika algoritma yang dirancang. Mesin abstrak sederhana ini menjadi dasar pengembangan bahasa-bahasa pemrograman dan teori otomata yang mendasari otomasi. Perhatikan bahwa perkembangan perangkat keras dan perangkat lunak selalu dimulai dari model abstrak. Ini membuktikan, bahwa berpikir komputasional selalu mendahului dan mendorong lahirnya teknologi.

Sejak itu, beragam benda untuk membantu perhitungan ditemukan, dengan kompleksitas dan kinerja yang makin tinggi. Perubahan komputer yang berlangsung terus sepanjang waktu dan secara berjenjang dipacu dengan perkembangan ilmu pengetahuan membuat komputer berevolusi.

Di tingkat SMP, siswa telah mempelajari sistem komputer, dan mengenal bahwa komputer bisa terdiri atas komputer personal, mini personal, mini komputer dan *mainframe*. Siswa juga sudah mempelajari berbagai jenis *software*, mulai sistem perangkat lunak, *development tools* (compiler, IDE-Integrated Development Environment seperti yang dipakai untuk pemrograman

dengan *scratch* dll), dan aplikasi (*email*, pemroses kata, pemroses lembar kerja, presentasi, *browser*, laboratorium virtual dan lain-lain). Siswa sudah mengalami bagaimana mudahnya menggunakan sistem komputer di zaman sekarang, yang sangat berbeda dengan komputer saat pertama kali ditemukan. Ini sama dengan perkembangan alat transportasi, misalnya dimulai dari kereta kuda, mobil kuno sampai mobil modern tanpa awak sekarang.

Mempelajari sejarah sangat penting untuk belajar dari masa lalu. Belajar tentang keberhasilan dan kegagalan, serta betapa mesin dan teknologi yang ditemukan akan mempercepat penemuan mesin-mesin baru dan komponen-komponen yang lebih tangguh, dengan ukuran yang makin kecil, tetapi kapasitas dan kinerjanya makin tinggi. Mesin komputer juga lahir dari konsep.

Perkembangan teknologi juga tak lepas dari perkembangan ilmuwan dan insinyur yang mengembangkannya. Tokoh-tokoh tersebut tidak hanya menciptakan mesin, tetapi juga menciptakan konsep-konsep yang dipakai sampai sekarang, misalnya Algoritma ditemukan pada tahun 830 oleh Al-Khawarizmi.



Gambar 8.3 Ada Lovelace, Pemrogram Komputer Paling Awal di Dunia.

Di tingkat SMP, kalian juga sudah dilatih untuk merangkum bahan bacaan digital. Kali ini, kalian diminta untuk merangkum informasi tentang perkembangan komputer (*hardware* dan *software*), dan tokoh-tokoh yang berperan di balik perkembangan tersebut. Karena banyak, kalian harus memilih suatu periode tertentu yang “pendek” dan paling menakjubkan buat kalian, dan mengulas mesin yang ada saat itu berikut tokoh-tokohnya.



Gambar 8.4 Beragam bentuk komputer dalam kehidupan sehari-hari (a) Smart Watch (b) Surface Table, (c) Virtual Reality.



Ayo Berdiskusi

Menyelami Sejarah Komputer

Pada aktivitas ini, kalian diminta untuk menelaah kejadian, tokoh, atau benda yang menjadi bagian penting sejarah perkembangan komputer. Berdasarkan hasil penelaahan, buatlah suatu paparan kreatif dengan menggunakan beragam peraga untuk menyampaikan hasil penelaahan di depan kelas. Ikutilah petunjuk dari guru.



Ayo Kita Renungkan

Jawablah pertanyaan berikut dalam Lembar Refleksi pada Buku Kerja. Jangan lupa mencatat kegiatan dalam Jurnal.

1. Hal baru apa mengenai sejarah komputer yang kalian dapatkan hari ini?
2. Apakah kalian sudah memahami bahwa komputer merupakan alat untuk membantu manusia menjalankan gagasan hasil berpikir komputasionalnya?
3. Menurut kalian, apa dampak komputer yang paling penting bagi perkembangan peradaban manusia?
4. Menurut kalian, peristiwa, tokoh, atau benda apa pada sejarah komputer yang paling menarik? Mengapa?

B. Aspek Ekonomi dan Hukum dari Produk Informatika

Sebuah produk informatika memiliki aspek ekonomi dan dampak hukum. Bagaimana aspek ekonomi dan hukum dari sebuah produk informatika? Mari, kita cermati berikut ini.

1. Aspek Ekonomi

Industri perangkat keras dan perangkat lunak berkembang sejak ditemukannya komputer. Mula-mula, perusahaan perangkat keras *mainframe* dan mini-komputer yang muncul, misalnya IBM, Hitachi, UNIVAC, dan berbagai merk lainnya. Kemudian, dengan lahirnya PC (*personal computer*) dan diikuti dengan *laptop*, *tablet* serta telepon pintar, industri perangkat keras mulai tumbuh. Bukan hanya komputer, tetapi juga semua *periferal* seperti *printer*, alat *input/output* lainnya. Industri perangkat keras melahirkan industri manufaktur perangkat keras. Sayangnya, di Indonesia masih dalam tahap perakitan.

Seiring dengan berkembangnya industri di bidang perangkat keras, industri di bidang perangkat lunak juga berkembang. Mula-mula, industri perangkat lunak menyatu dengan perangkat keras, dan perangkat lunak dibangun untuk perusahaan atau pemerintahan, bukan untuk kehidupan

individu sehari-hari. Ini juga diwarnai dengan cara kerja manusia dengan komputer *mainframe* dan mini-komputer, di mana pengguna tidak berhubungan langsung dengan perangkat keras. Generasi selanjutnya ialah manusia mulai dapat berinteraksi dengan komputer lewat kabel atau jaringan lokal dengan menggunakan terminal berbasis tabung. Komputer hanya dipakai para profesional di kantor, atau untuk para periset di laboratorium. Dengan lahirnya PC, komputer makin dipakai di rumah dan untuk kehidupan sehari-hari, perkembangannya didukung dengan lahirnya internet. Komputer sekarang sudah dalam genggam manusia dalam bentuk telepon pintar. Industri perangkat lunak berkembang pesat untuk memenuhi kebutuhan manusia berinteraksi dengan komputer, atau manusia berinteraksi dengan manusia lainnya baik dalam kelompok maupun individual.

Berbeda dengan industri manufaktur perangkat keras, makin banyak diciptakan perangkat lunak. Apalagi dengan makin mudahnya komputer dan perangkat lain sampai dengan telepon pintar, perangkat lunak makin banyak menunjang kehidupan sehari-hari dalam berbagai bidang. Perangkat lunak diperlukan menunjang kehidupan sehari-hari misalnya untuk berkomunikasi dan unjuk diri di dunia digital, edukasi, perdagangan/bisnis,

Inovasi di abad digital melahirkan bisnis bidang teknologi informasi yang makin dibutuhkan. Hampir semua sektor pemerintahan dan bisnis mengubah cara berbisnis dengan menyediakan jasa layanan online. Anak-anak muda yang kreatif menumbuhkan perusahaan-perusahaan dari garasi, yang melahirkan perusahaan raksasa di bidang teknologi Informasi seperti Microsoft, Apple, Google, dan Facebook. Industri berbasis Teknologi Informasi tumbuh pesat, dengan yang terkenal misalnya Silicon Valley. Berbeda dengan model bisnis biasanya, model bisnis di bidang teknologi informasi ini mampu mendominasi akibat adopsi pasar yang sangat cepat. Suatu bisnis media sosial misalnya dapat memperoleh pengguna hingga miliaran hanya dalam waktu kurang dari 5 tahun. Perkembangan ini mendisrupsi bursa perusahaan terkemuka di dunia yang saat ini menjadi didominasi oleh perusahaan berbasis teknologi informasi. Jika pada tahun 2013, lima perusahaan dengan pasar terbesar terdiri atas Apple (Teknologi), Exxon (Minyak dan Gas), Berkshire Hathaway (Konglomerasi Investasi), PetroChina (Minyak dan Gas), serta Walmart (Retail), pada tahun 2018, posisi lima besar tersebut semuanya dikuasai oleh perusahaan di bidang teknologi informasi seperti Apple, Alphabet, Microsoft, Amazon, dan Tencent.



Gambar 8.5 Ilustrasi Ekonomi Kreatif di Indonesia

Pertumbuhan yang pesat tersebut diakibatkan dari nilai tambah dan manfaat, atau biasa disebut *value*, dari teknologi informasi terhadap seluruh aspek kehidupan manusia. Kemudahan dan keterhubungan yang dimungkinkan dengan teknologi informasi telah menjadi kebutuhan primer bagi sebagian besar manusia. Bidang usaha mengadopsi secara masif teknologi informasi agar memenuhi *competitive necessity* yang mereka perlukan agar usaha mereka tidak tersaingi atau dikalahkan oleh perusahaan lainnya. Di sisi lain, investasi di aspek teknologi informasi pun mereka lakukan untuk mendapatkan teknologi yang belum dimiliki oleh saingan mereka sehingga menjadi suatu *competitive advantage* yang dapat membuat mereka unggul dari perusahaan saingan mereka. Saat kalian membaca berita dan menyimak bahwa ada perusahaan yang menginvestasikan sejumlah besar dana pada perusahaan yang memiliki teknologi, hal itu pada dasarnya dilakukan agar mereka dapat memperoleh *value* yang diberikan oleh perusahaan tersebut dengan lebih cepat.

Di sisi konsumen, *value* tersebut dirasakan di berbagai aspek kehidupan. Pada dasarnya, *value* tersebut berupa suatu kemudahan dan kenyamanan untuk melakukan suatu aktivitas, serta kemudahan untuk berhubungan atau berkomunikasi dengan pihak yang menawarkan layanan. Pada sisi hubungan sesama manusia, media sosial menjadi tidak terpisahkan dengan kehidupan. Misalnya, mulai dari tingkat keluarga, teman, hingga pekerjaan memanfaatkan grup media sosial untuk berkomunikasi hingga berkolaborasi terlepas dari tempat dan waktu. Transaksi yang makin mudah dan variatif dengan adanya perdagangan daring (*e-commerce*) memudahkan kita memperoleh barang atau

jasa yang kita inginkan. Bagi sisi pedagang pun, hal ini membuat mereka dapat menjangkau konsumen di belahan dunia yang lain. Mengadakan perjalanan pun makin mudah dengan banyaknya penyedia layanan digital untuk membeli tiket perjalanan dan hotel, lengkap dengan ulasan dari pengunjung-pengunjung sebelumnya. Pada akhirnya, muncul beberapa aplikasi yang menyediakan beragam layanan hanya dalam satu aplikasi yang disebut aplikasi super (*super app*).

Melihat peluang tersebut, berbagai perusahaan rintisan (*startup*) hadir di Indonesia. Data dari Badan Ekonomi Kreatif, yang sekarang telah bergabung dengan Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif, menyebutkan bahwa ada 992 perusahaan rintisan di bidang teknologi di Indonesia pada tahun 2018. Sebanyak 352 berada di bidang perdagangan elektronik, 53 berada di bidang teknologi finansial, 55 di bidang *video game*, dan 532 lainnya tersebar di berbagai kategori. Pada tahun 2016, dari pendapatan domestik bruto sebesar 922,59 triliun rupiah, subsektor aplikasi dan *video game* menyumbang 1.86% dari jumlah tersebut. Di wilayah Asia Tenggara, yang memiliki Unicorn (nilai valuasi di atas 1 miliar dolar Amerika) terbanyak di wilayah Asia, Indonesia melahirkan empat dari delapan perusahaan dengan nilai valuasi terbesar, yaitu Go-Jek, Traveloka, Tokopedia, dan Bukalapak. Pemerintah Republik Indonesia, melalui berbagai badan, membuat banyak program untuk melahirkan lebih banyak lagi perusahaan rintisan dan juga meningkatkan jumlah talenta digital yang siap menjadi penggerakannya.

Nilai valuasi, atau 'harga', dari suatu perusahaan rintisan dilihat dari value yang mereka berikan, berbeda dengan bisnis pada umumnya yang melihat dari seberapa besar keuntungan yang mereka hasilkan pada suatu periode. Beberapa indikator dari besarnya *value* tersebut dapat dilihat jumlah pengguna layanan tersebut dan jumlah investasi yang diberikan oleh para investor pada perusahaan rintisan tersebut. Nilai valuasi tersebut menjadi sebuah ukuran untuk yang dapat digunakan untuk menjual kepemilikan atas perusahaan rintisan tersebut. Kalian mungkin pernah mendengar cerita tentang suatu perusahaan yang mengakuisisi atau membeli perusahaan rintisan. Proses akuisisi tersebut dilakukan dengan melihat nilai valuasi tersebut. Selain keuntungan yang dihasilkan, dari valuasi inilah para pendiri perusahaan rintisan, atau biasa disebut *founder*, mendapatkan keuntungan.

Para pendiri ini melahirkan perusahaan tersebut berdasarkan hasil pemikiran mereka saat melihat fenomena dan permasalahan yang terjadi di masyarakat. Mereka mengaitkan hal tersebut dengan potensi yang diberikan oleh teknologi informasi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Misalnya, mengapa ojek online lahir? Karena pengagasnya berpikir untuk memberi solusi bahwa orang perlu cepat, sedangkan di kota, seringkali banyak kemacetan. Dengan sepeda motor, akan lebih cepat. Supaya lebih mudah, pemesanannya online, tidak perlu pergi ke pangkalan ojek. Tukang ojek pun dapat berada di mana pun untuk menerima order. Itu semua merupakan hasil pemikiran. Oleh karena itu, ‘hasil pemikiran intelektual’ tersebut perlu dilindungi secara legal agar tidak menimbulkan sengketa. Perlindungan ini diberikan dalam bentuk hak kekayaan intelektual. Hak kekayaan intelektual (*intellectual property rights*) adalah hak yang timbul dari hasil olah pikir yang menghasilkan suatu produk atau proses yang berguna untuk manusia. Pada intinya, kekayaan intelektual adalah hak untuk menikmati secara ekonomis hasil dari suatu kreativitas intelektual, termasuk software.

Hasil kreasi dari berpikir itu menimbulkan inovasi, jika diwujudkan, dapat menjadi produk-produk yang bernilai bagi masyarakat dan bernilai ekonomi serta mengangkat martabat bangsa, merupakan suatu pengindustrian inteligensi. Bidang informatika sangat berpotensi untuk berkontribusi dalam pengindustrian inteligensi, dengan menghasilkan produk-produk yang meningkatkan berfungsinya sains dan teknologi di dalam tata kehidupan bermasyarakat, yang akan membawa masyarakat Indonesia lebih mampu mewujudkan kemerdekaan berbangsa dan bernegara (Saswinadi 2017).



Aspek Ekonomi Produk Informatika

Pada bagian ini, kalian akan berdiskusi secara berkelompok pada satu atau lebih topik berikut. Ikutilah instruksi dari guru di kelas.

1. Carilah di internet, berbagai “gerai” digital yang disebutkan di atas. Golongkanlah sesuai area bisnisnya (misal: transportasi, travel, finansial, kesehatan, makanan dan minuman, jasa, dll). Rangkum dalam sebuah tabel berikut. Perhatikanlah, bahwa sesuai dengan namanya, biasanya, perusahaan memulai dengan satu area bisnis tertentu. Dalam perjalanannya, mereka membuka layanan “satu pintu” untuk berbagai transaksi lainnya. Menurut kalian, mengapa mereka melakukan hal itu?

Nama Perusahaan	Daftar Layanan	Nama Deskripsi Layanan Utamanya

2. Beberapa anak muda yang sering bepergian ke luar negeri menerima jasa titipan belanja. Mereka menawarkan jasanya secara online lewat media sosial. Berkat itu, mereka bisa menikmati lebih sering bepergian “gratis”, dan yang menitip pun senang karena mendapatkan barang yang sulit diperoleh di Indonesia dengan mudah tanpa harus bepergian ke luar negeri yang ongkosnya mahal, dan untuk barang tertentu bisa bebas pajak. Media sosial yang semula dimaksudkan untuk berkomunikasi dan bergaul di dunia maya menjadi sarana bisnis. Menurut kalian, apakah hal ini sah-sah saja?
3. Generasi muda zaman sekarang makin sedikit membaca koran. Di zaman dulu, setiap pagi, orang menanti kedatangan pengantar yang membawa koran ke rumah, atau membeli koran yang ditawarkan di perempatan jalan. Beberapa koran sudah beralih ke koran digital, dan selain tetap menjual koran dalam media cetak, mereka membuka situs internet menyediakan layanan berita “berbayar” dan juga ada yang secara “gratis”. Menurut kalian, bagaimana masa depan koran dan profesi pengantar koran tersebut?
4. Pernahkah kalian membuka aplikasi untuk menonton video atau musik? Aplikasi untuk menonton video tersebut memungkinkan kalian menonton video yang “dititipkan” di situs mereka, dan jika dibuka publik, siapa saja dapat membuka video kalian. Dengan aplikasi pemutar video, kalian dapat menikmati berita, belajar, nonton film hiburan, dan sebagainya. Namun, sering kali di awal, ditayangkan iklan yang harus dibaca dan hanya dapat dilewati (skip) setelah beberapa detik. Berikan pendapat kalian:
 - a. Apakah kalian “terganggu” dengan iklan yang muncul tanpa kalian minta?
 - b. Mengapa ada iklan tersebut? Andaikata kalian pemilik situs video atau berita, mengapa kalian mengizinkan perusahaan lain menayangkan iklan di lapak kalian?
 - c. Tanyakan orang tua atau keluarga kalian yang berasal dari generasi sebelumnya. Mereka tidak mengenal aplikasi video dan jika ingin menonton film, mereka pergi ke gedung bioskop. Adakah iklan yang diputar pada saat menonton film?
 - d. Seandainya kalian ingin menonton tanpa iklan sama sekali, mungkinkah mematikannya, bagaimana caranya?
5. Selain koran, buku juga makin banyak dalam bentuk elektronik. Sama dengan perangkat lunak, ini menimbulkan masalah karena dengan mudah dapat dibagikan *file*-nya. Jika dalam perpustakaan dunia nyata

buku dapat dikembalikan, tidak demikian halnya dengan beberapa perpustakaan digital yang dioperasikan. Menurut kalian, apa yang paling perlu diperhatikan, di mana kita hidup dalam sebuah dunia digital, yang sekali barang diberikan tak dapat ditarik kembali? Dalam kaitannya dengan aspek ekonomi, apa pendapat kalian yang perlu dilakukan?



Ayo Kita Renungkan

Jawablah pertanyaan berikut dalam Lembar Refleksi pada Buku Kerja. Jangan lupa mencatat kegiatan dalam Jurnal.

1. Hal baru apa yang kalian pelajari dari aktivitas hari ini?
2. Apakah sekarang kalian memiliki keinginan untuk menciptakan inovasi berbasis informatika untuk meningkatkan kegiatan ekonomi?
3. Inovasi informatika apa yang terpikirkan oleh kalian setelah melaksanakan aktivitas ini?

2. Aspek Hukum

Perangkat lunak merupakan hasil buah pikir (karya intelektual) manusia, seperti halnya buku atau karya lainnya. Oleh karena itu, perangkat lunak harus dihargai sebagai salah satu hak kekayaan intelektual. Sayangnya, karena bentuknya yang berupa benda digital, perangkat lunak lebih mudah untuk diperoleh melalui cara yang tidak legal/benar secara hukum, atau dengan istilah umumnya ialah melalui pembajakan. Perlu ditekankan bahwa melakukan pembajakan perangkat lunak itu tindakan melawan hukum.

Untuk dapat memahami hal-hal yang boleh/tidak boleh dilakukan terhadap suatu perangkat lunak, kita perlu melihat jenis lisensi apa yang disediakan oleh pembuat perangkat lunak tersebut. Lisensi perangkat lunak mencakup izin, hak, dan pembatasan yang diberlakukan atas perangkat lunak, baik berupa suatu komponen atau program berdiri sendiri. Penggunaan suatu perangkat lunak tanpa lisensi dapat dianggap pelanggaran atas hak eksklusif pemilik menurut hukum hak cipta atau, kadang, paten dan dapat membuat pemilik menuntut pelanggarnya. Dalam suatu lisensi, penerima lisensi diizinkan untuk menggunakan perangkat lunak berlisensi sesuai dengan persyaratan khusus dalam lisensi. Pelanggaran persyaratan lisensi, bergantung pada lisensinya, dapat menyebabkan pengakhiran lisensi, dan hak pemilik untuk menuntut pelanggarnya. Lisensi dapat dianggap sebagai sebuah perjanjian hukum yang resmi antara pembuat perangkat lunak yang menyediakan lisensi tersebut (*licensor*) dan pihak pengguna perangkat lunak yang menerima lisensinya (*licensee*).

Ada beberapa jenis lisensi perangkat lunak. Berikut ini rangkuman beberapa jenis utama dari lisensi perangkat lunak.

a. Lisensi Komersial

Lisensi komersial adalah lisensi yang bersifat paling restriktif (mengikat). Sesuai namanya, lisensi ini biasanya diterapkan untuk perangkat lunak yang berbayar. Pengguna hanya diperbolehkan menggunakan perangkat lunak setelah membayar suatu harga tertentu kepada pembuat perangkat lunak. Selain itu, dalam penggunaannya pun, biasanya, terdapat berbagai peraturan yang mengatur hal yang boleh/tidak boleh dilakukan oleh pengguna selama masa pemakaian, misalnya: hanya boleh meng-instalasi dalam jumlah tertentu atau pada perangkat tertentu, tidak boleh memperbanyak/menggandakan perangkat lunak di luar yang telah disepakati, tidak boleh mengubah kode program atau perilaku perangkat lunak di luar metode yang diperbolehkan, dan lain-lain. Perangkat lunak dengan lisensi komersial ini tentunya rentan terhadap tindakan pembajakan, terutama perangkat lunak yang diperlukan oleh banyak orang, seperti: sistem operasi, pengolah kata, pengolah gambar dan lain-lain.

b. Lisensi Gratis (*Freeware*)

Sebagian perangkat lunak mungkin disediakan secara gratis, dan dapat diunduh serta di-*install* dari sebuah sumber tertentu yang disediakan oleh penggunanya. Meskipun perangkat lunak tersebut disediakan secara gratis, bukan berarti tidak ada batasan yang diatur dalam lisensinya. Misalnya, meskipun sebuah perangkat lunak berlisensi gratis, tetapi mungkin tidak memperbolehkan pengguna untuk mendistribusikan ulang perangkat lunak tersebut, atau mengubah kode programnya. Sebuah variasi lisensi yang mirip (tetapi tidak sama persis) dengan lisensi gratis ialah lisensi *shareware*, yang memperbolehkan pengguna untuk secara gratis mencoba perangkat lunak tersebut selama masa percobaan tertentu yang ditetapkan (misal selama 1 bulan), dan setelah itu, pengguna diminta untuk membayar untuk menggunakan perangkat tersebut lebih lanjut.

c. Lisensi *Open Source*

Lisensi *open source* adalah lisensi yang memperbolehkan pengguna untuk tidak hanya menggunakan perangkat lunak tersebut, tetapi juga untuk melihat, mengubah dan mendistribusikan kode sumber program yang digunakan untuk membuat perangkat lunak tersebut. Dengan menggunakan lisensi ini, penulis perangkat lunak dapat membagikan kode program yang dibuatnya, agar dapat ditingkatkan oleh orang lain sehingga dapat

menimbulkan kolaborasi/kerja sama untuk membangun sebuah perangkat lunak berkualitas yang dapat digunakan oleh khalayak umum secara gratis (tanpa membayar). Saat ini, *open source* sudah menjadi sebuah gerakan yang didukung oleh banyak orang, organisasi, perusahaan serta pemerintahan di seluruh dunia, dan telah mampu menghasilkan berbagai perangkat lunak berkualitas, mulai dari sistem operasi (misal Linux), perangkat pengolah dokumen (*office*), penjelajah internet (*browser*), klien email, pengolah gambar, pemutar dokumen multimedia (suara dan video), dan lain sebagainya. Salah satu pelopor gerakan *open source* ialah proyek GNU (GNU is Not Unix) yang mulai memopulerkan sistem operasi yang gratis. Pada pertengahan 1980-an, proyek GNU mengeluarkan lisensi-lisensi perangkat lunak bebas yang terpisah untuk setiap paket perangkat lunaknya. Kesemuanya digantikan pada 1989 dengan versi satu dari Lisensi Publik Umum GNU (GNU General Public License disingkat GPL). Versi 2 dari GPL yang dirilis pada 1991, dan diikuti dengan dengan GPL versi 3 pada tahun 2007.

d. Lisensi Domain Publik

Lisensi adalah jenis lisensi di mana semua hak cipta terhadap perangkat lunak telah dilepaskan (oleh si pembuat perangkat lunak) sehingga kepemilikan perangkat lunak tersebut diberikan kepada masyarakat umum. Setiap orang diperbolehkan untuk menggunakan, menggandakan, dan mendistribusikan ulang, ataupun mengubah kode programnya tanpa ada batasan.

Lisensi perangkat lunak bebas memberikan banyak kemajuan di bidang pengembangan perangkat lunak dan juga perangkat keras karena adanya keterbukaan informasi tentang *software*.

Perdebatan mengenai hak kekayaan intelektual perangkat lunak dikaitkan dengan kebebasan memakai dan memodifikasi ini masih akan menjadi perdebatan yang tidak selesai, tetapi akan membawa banyak kemajuan dan inovasi.



Gambar 8.6 Komik tentang Seseorang yang Sedang Membeli Komputer

Yayasan Perangkat Lunak Bebas (FSF, fsf.org), sebuah organisasi yang mengeluarkan Definisi Perangkat Lunak Bebas, merilis daftar lisensi perangkat lunak bebas. Daftar tersebut membedakan antara lisensi perangkat lunak bebas yang kompatibel dan yang tidak kompatibel dengan lisensi pilihan FSF, yaitu Lisensi Publik Umum GNU, yang merupakan sebuah lisensi copyleft. Dalam daftar tersebut, juga tercantum lisensi-lisensi yang dianggap FSF tidak bebas untuk beberapa alasan tertentu.

Di Indonesia, kesadaran masyarakat tentang lisensi perangkat lunak masih perlu ditingkatkan. Masih sering kita temui adanya pelanggaran terhadap lisensi perangkat lunak, baik melalui pembajakan, penggandaan perangkat lunak yang tidak sesuai dengan lisensi, serta penjualan perangkat lunak tanpa lisensi resmi. Padahal, sudah ada undang-undang yang mengatur mengenai hal ini. Di Indonesia, lisensi perangkat lunak tercakup dalam konsep Hak Kekayaan Intelektual (HaKI), yang diatur dalam Undang-Undang No. 7 Tahun 1994 tentang Pengesahan WTO (Agreement Establishing The World Trade Organization), dan lebih spesifik lagi pada Pasal 40 Undang Undang No. 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta (UU Hak Cipta). Istilah HaKI atau Hak atas Kekayaan Intelektual merupakan terjemahan dari *Intellectual Property Right* (IPR), yang memiliki pengertian pemahaman mengenai hak atas kekayaan yang timbul dari kemampuan intelektual manusia, yang mempunyai hubungan dengan hak seseorang secara pribadi, yaitu hak asasi manusia (human right). HaKI adalah hak eksklusif yang diberikan suatu hukum atau peraturan kepada seseorang atau sekelompok orang atas karya ciptanya.

Untuk memperbaiki kondisi penghargaan terhadap hak cipta terkait penggunaan perangkat lunak di Indonesia, perlu kita pahami dan tumbuhkan kesadaran mengenai pentingnya mematuhi aspek legal lisensi perangkat lunak dalam kehidupan sehari-hari. Banyak orang yang dalam kehidupan sehari-harinya tidak/jarang melanggar hukum, tetapi dalam penggunaan perangkat lunak, mereka tidak begitu memperdulikan apakah perangkat lunak yang digunakan memiliki lisensi yang benar/tidak. Padahal, dari kacamata hukum, tindakan menggunakan perangkat lunak dengan lisensi yang tidak legal sama saja dengan tindakan melanggar hukum lain, misalnya mencuri. Oleh karena itu, perlu ditekankan pemahaman bahwa pelanggaran lisensi perangkat lunak juga adalah kegiatan melawan hukum yang harus dihindari.

Alasan lain yang juga menjadi penyebab mengapa masih banyak yang menggunakan perangkat lunak tanpa lisensi yang benar ialah permasalahan biaya: banyak perangkat lunak populer yang diperlukan memiliki lisensi komersial dan dijual dengan harga yang tidak murah dan masih memberatkan bagi banyak orang di Indonesia. Sebagai salah satu solusi permasalahan ini

ialah dengan meningkatkan kesadaran dan pengetahuan rakyat Indonesia akan adanya berbagai alternatif perangkat lunak dengan lisensi gratis ataupun *open source* yang memiliki kemampuan dan fungsionalitas yang tidak kalah dari perangkat lunak komersial, dan dalam banyak hal sudah mencukupi untuk kebutuhan sebagian besar pengguna.



Aspek Hukum Produk Informatika

1. Di dunia nyata, banyak barang bermerk yang mahal harganya ditiru, seperti tas, koper, baju, dan sebagainya. Pembuat barang palsu mencantumkan merk yang sama pada barang yang diproduksinya. Hal ini juga terjadi pada perangkat lunak atau produk dalam bentuk digital lainnya, yang secara populer biasa disebut perangkat lunak/video/buku “bajakan”. Menurut kalian, apa bedanya membajak barang nyata dan barang digital? Apakah tindakan membajak itu boleh dilakukan?
2. Banyak perangkat lunak disediakan untuk dapat dipakai secara legal dan “gratis”. Tentu, kalian sudah menikmati beberapa perangkat lunak semacam itu. Dari aspek ekonomi perangkat lunak, kalian tahu bahwa mengembangkan perangkat lunak membutuhkan biaya. Menurut kalian, bagaimana perusahaan pengembang perangkat lunak bisa hidup?
3. Carilah di internet, perangkat lunak berlisensi dan “padanan”-nya (artinya yang fungsi utamanya sama, walau mungkin tidak sama persis).

No	Jenis Perangkat Lunak	Merk Berlisensi	Gratis
1	Sistem Operasi Smartphone		
2	Sistem Operasi PC		
3	Paket Office		
4	Pengolah kata		
5	Pengolah lembar kerja		
6	Pengolah Presentasi		
7	Editor gambar		
8	Kompiler Bahasa Pemrograman C		
9	Pemutar media (suara, video)		

4. Carilah di internet halaman web atau buku yang dapat diunduh dengan berlisensi gratis, misalnya buku di <https://csunplugged.org>. Lisensinya disebut CCL (Common Creative Licence). Apa saja yang boleh dilakukan dengan buku yang kalian *download* dengan lisensi tersebut? Ada berapa jenis lisensi CCL?

5. Carilah referensi di internet (Wikipedia, Blog, Berita, pencarian di Google) untuk dapat menjawab pertanyaan berikut: “Apa yang menjadi motivasi bagi orang-orang ataupun perusahaan-perusahaan tertentu untuk menulis sebuah program untuk perangkat lunak, lalu kemudian menerbitkan perangkat lunak tersebut dengan lisensi *open source* sehingga orang lain dapat menggunakan perangkat lunak tersebut tanpa membayar?”
6. Ada beberapa jenis lisensi open source yang berbeda dengan konsekuensi/ akibat yang berbeda-beda juga bagi pengguna perangkat lunak dengan lisensi tersebut (baik pengguna yang sekadar menggunakan ataupun yang akan memodifikasi kode program perangkat lunak tersebut). Contoh dua buah lisensi *open source* yang cukup berbeda ialah GPL (v1 – v3) dan BSD. Carilah referensi di internet untuk dapat memahami, apa perbedaan utama antara kedua jenis lisensi open source tersebut!

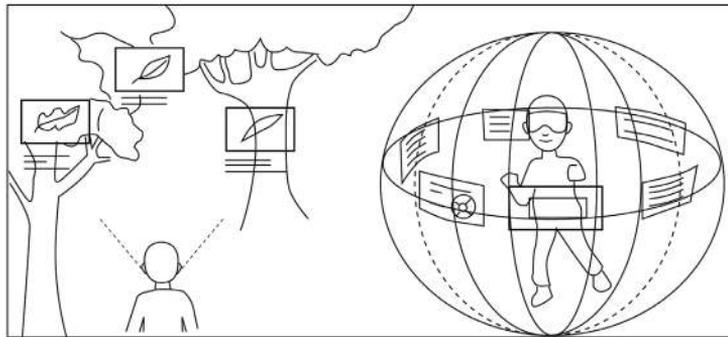


Jawablah pertanyaan berikut dalam Lembar Refleksi pada Buku Kerja. Jangan lupa mencatat kegiatan dalam Jurnal.

1. Hal baru apa yang kalian pelajari dari aktivitas hari ini?
2. Dari pelajaran hari ini, bagaimana kalian menyikapi pembajakan perangkat lunak?
3. Apakah kalian menjadi tertarik untuk menghasilkan karya intelektual yang dapat digunakan secara bebas oleh orang lain, demi manfaat bagi orang banyak? Mengapa?

C. Informatika untuk Masa Depan

Kreativitas dan inovasi berawal dari berpikir dan berimajinasi. Banyak penulis dan sastrawan yang berani mengungkapkan bayangan mereka akan masa depan. Banyak yang membayangkan seperti apa dunia di abad ke-21, bahkan lebih jauh lagi ketika manusia sudah melintasi galaksi. Imajinasi itu tidak lagi menjadi sekadar hiburan, tetapi akhirnya menjadi sumber inspirasi bagi para inovator dan penemu yang perlahan-lahan mengubah dunia dengan segala teknologi mutakhir yang mereka ciptakan. Nah, kini, tibalah saatnya kalian juga mulai berimajinasi dan membayangkan seperti apa negeri kita ini, NKRI – Negara Kesatuan Republik Indonesia, di masa depan.



Gambar 8.7 Inovasi-Inovasi Unggul di Bidang Informatika Banyak Bermula dari Coretan-Coretan Kreatif Di Buku Catatan atau Jurnal Seseorang.

Republik Indonesia, sebagai sebuah negara berdaulat, harus terus tumbuh dan memantapkan posisinya di dunia internasional untuk mewujudkan dan mempertahankan suatu negara yang adil dan makmur. Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) telah mendeklarasikan suatu konsep bernama tujuan pembangunan berkelanjutan (*sustainable development goals*) atau SDG yang berisi tujuan yang harus dicapai pada tahun 2030 agar suatu bangsa dapat menjadi bangsa yang maju secara berkelanjutan.

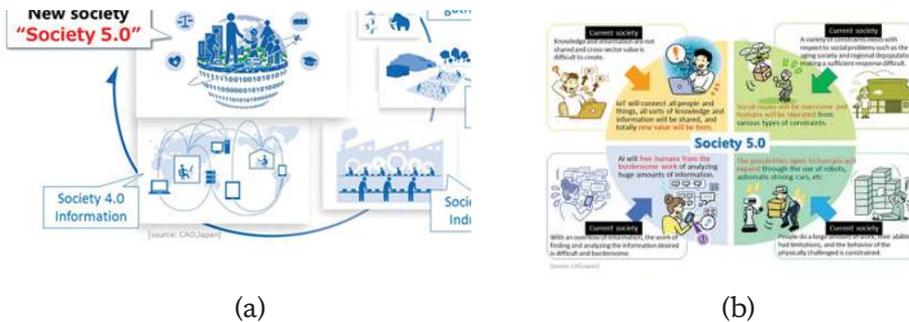
SDG merupakan kelanjutan dari tujuan pembangunan milenium (*millennium development goals*) atau MDG. Akan tetapi, dalam pelaksanaannya, MDG memiliki banyak kendala. Menurut Jeffrey Sachs, salah satu penasihat MDG, salah satu kendala dalam terwujudnya MDG ialah data yang sulit dikumpulkan dan diolah dengan cepat menjadi informasi yang dapat digunakan oleh para pengambil kebijakan. MDG telah berakhir pada tahun 2015, dan kini telah banyak kemajuan pada bidang komputer yang dapat kita gunakan untuk memastikan SDG dapat dicapai dengan baik dan sesuai dengan target.



Gambar 8.8 Tujuan Pembangunan Berkelanjutan

Selain gagasan SDG, masyarakat saat ini telah mengalami kemajuan dengan adanya gagasan Society 5.0, yang didefinisikan sebagai sebuah masyarakat yang berpusat pada manusia, yang menyeimbangkan kemajuan ekonomi dan resolusi masalah sosial. Masyarakat 5.0 dengan kuat mengintegrasikan ruang siber (alam digital, interkoneksi melalui internet) dan ruang fisik (alam raya dan tempat-tempat di bumi yang dibagi menjadi 5 benua dengan lokasi

geografis masing-masing). Masyarakat 5.0 diusulkan pada “5th Science and Technology Basic Plan” sebagai masyarakat masa depan yang menjadi aspirasi Jepang. Masyarakat 5.0 ini merupakan kelanjutan dari masyarakat pemburu (Society 1.0), masyarakat pertanian (Society 2.0), masyarakat industri (Society 3.0), dan masyarakat informasi (Society 4.0).



Gambar 8.9 Ilustrasi Gambaran Dunia di Masa Depan, Masyarakat 5.0 (Society 5.0) (a) abstraksi, (b) contoh aktivitas

Ayo Berdiskusi

Gagasan Kalian untuk Indonesia di Masa Depan

Saatnya melahirkan gagasan kreatif kalian! Kalian dapat memilih salah satu tujuan pembangunan berkelanjutan, kemudian gambarkanlah gagasan kalian tentang bagaimana komputer dapat digunakan di bidang tersebut di Indonesia pada tahun 2045, untuk mewujudkan Masyarakat 5.0. Kalian dapat membuat rancangan dari gagasan kalian dalam bentuk apa pun, bahkan dapat berupa coretan sketsa yang ditambah dengan penjelasan atau deskripsi. Kemudian, kalian akan mempresentasikan gagasan tersebut di depan kelas. Guru kalian mungkin akan mengadakan pameran kecil untuk menunjukkan gagasan kalian ini ke semua sekolah. Jangan lupa untuk memikirkan seperti apa dampak dari gagasan kalian, baik positif maupun negatif, kepada masyarakat.

Ayo Kita Renungkan

Jawablah pertanyaan berikut dalam Lembar Refleksi pada Buku Kerja. Jangan lupa mencatat kegiatan dalam Jurnal.

1. Apakah kalian telah memahami bagaimana komputer dapat kita gunakan untuk mewujudkan Indonesia yang lebih maju secara berkelanjutan?
2. Apakah kalian mengalami kesulitan dalam membangun gagasan kalian? Jika ya, apa yang membuat kalian merasa kesulitan?

3. Gagasan apa yang menurut kalian paling menarik untuk diwujudkan?
4. Apakah diskusi ini membuat kalian tertarik untuk mewujudkan gagasan kalian?

D. Karier dan Studi Lanjut di Bidang Informatika

Di masa kini, dan masa yang akan datang, penerapan informatika di berbagai bidang adalah sebuah keniscayaan. Saat ini, sudah tidak aneh apabila ada seorang yang berkarier di bidang pemasaran menguasai analisis data dalam bentuk intelegensi bisnis, atau seorang ahli biologi yang mengolah data genetika dengan membuat program komputer. Suatu konsep Masyarakat 5.0 pun dicetuskan yang intinya ialah di masa mendatang, profesi apa pun akan berhubungan erat dengan dunia siber dalam menyelesaikan setiap permasalahan dalam kehidupan. Oleh karena itu, penguasaan aspek berpikir komputasional akan menjadi sangat penting dikuasai siswa sejak masih sekolah, terlepas dari profesi yang akan ditekuninya, walaupun pada mata pelajaran informatika ini, studi kasus yang disampaikan terbatas di bidang informatika. Di masyarakat, istilah informatika kurang populer, masih sering disamakan dengan TIK dan Teknologi Informasi. Banyak orang mengatakan: "Saya bekerja di bidang TI (Teknologi Informasi)" atau guru mengatakan: "Saya mengajar TIK". Kita perlu meluruskan perbedaan TIK, TI, dan Informatika. TIK lebih berorientasi ke pemakaian aplikasi dan komputer saja. TI memang lebih luas cakupannya. Informatika ialah disiplin ilmu, padanan dari ilmu komputasi atau "computing". Oleh karena itu, mata pelajaran ini disebut Informatika. TIK akan dibutuhkan untuk memudahkan kehidupan masyarakat digital berkomunikasi lewat teknologi digital. Teknologi informasi menjadi istilah umum dalam berbagai profesi terkait informatika.

Bagi murid kelas X, yang baru akan memasuki dunia kerja sekitar tujuh tahun yang akan datang, perkembangan informatika dan integrasinya dalam berbagai sendi kehidupan akan makin masif. Dalam satu dekade terakhir, ada banyak profesi dan keahlian baru yang lahir dan dibutuhkan oleh industri. Hal demikian juga akan terjadi di masa datang, dengan makin meleburnya teknologi seperti kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), pembelajaran mesin (*machine learning*), realitas virtual (*virtual reality*), *internet of things*, dan teknologi lainnya dalam kehidupan. Hal ini didorong dengan perkembangan teknologi yang telah menjadi suatu kebutuhan untuk bersaing (*competitive necessity*) bagi industri untuk dapat unggul pada masa ini. Oleh karena itu, melalui unit ini, murid perlu dikenalkan dengan kompetensi Informatika

yang dapat diperoleh baik melalui studi lanjut atau jalur lain yang diakui lewat proses sertifikasi. Kompetensi tersebut akan bermanfaat untuk meniti karier di masa depan.

1. Karier di Bidang Informatika

Mereka yang bekerja di bidang informatika jarang sekali mengatakan bahwa mereka bekerja di bidang informatika. Biasanya, mereka lebih cenderung menyebut mereka memiliki karier di bidang teknologi informasi atau yang dalam bahasa Inggris disebut *information technology* (IT). Belakangan, ada banyak profesional yang menggunakan berbagai macam posisi pekerjaan yang lebih spesifik seperti *system analyst*, *back-end engineer*, *front-end engineer*, *dev-ops engineer*, *user experience designer*, *data scientist*, *product manager*, hingga *chief technology officer*. “Posisi” tersebut terus berkembang dan berevolusi mengikuti perkembangan teknologi dan kebutuhan industri yang sedemikian cepatnya.



Gambar 8.10 Ilustrasi Beberapa Profesi di Bidang Informatika

Pada saat ini, kebanyakan orang awam memahami Informatika sebagai disiplin ilmu yang mempelajari fenomena di sekitar komputer. Fenomena ini meliputi desain komputer dan proses komputasi, representasi objek informasi dan transformasinya, perangkat keras, perangkat lunak, efisiensi, dan kecerdasan mesin. Di Eropa, disiplin ilmu komputer disebut “informatika”. Di Amerika Serikat, disebut *computing*. Pada unit ini, kita akan melihat lebih

dalam mengenai makna dari suatu profesi di bidang Informatika, yang lebih luas daripada sekadar “mencari nafkah”, serta pengelompokannya di dalam dunia keprofesian.

Menurut Prof. Peter J Denning, seorang peneliti terkemuka yang banyak melahirkan tulisan ilmiah terkait keprofesian di bidang Informatika, suatu profesi harus memiliki empat ciri yang khas. Keempat ciri tersebut seperti berikut.

1. Mendalami suatu bidang yang menjadi perhatian manusia dalam waktu yang lama. Profesi informatika berperan untuk memenuhi kebutuhan manusia atas kemampuan komputasi dan komunikasi yang efektif. Hal ini juga didorong oleh perkembangan teknologi yang makin cepat dan makin melebur dengan seluruh sendi-sendi kehidupan manusia. Pada bidang ini, seorang profesional di bidang informatika akan berusaha menyelesaikan berbagai permasalahan dengan memanfaatkan kemampuan komputer.
2. Mengodifikasikan kumpulan prinsip atau pengetahuan konseptual. Kumpulan prinsip-prinsip ini diwujudkan dalam berbagai bentuk. Kurikulum yang dibuat oleh ACM dan IEEE, program studi di perguruan tinggi, dan lembaga-lembaga pelatihan merupakan salah satu wujud kodifikasi prinsip-prinsip di bidang informatika yang dapat diakses oleh seorang profesional di bidang informatika.
3. Mengodifikasikan kumpulan praktik, yang juga meliputi kompetensi. Hal ini salah satunya diwujudkan dan diakui melalui sertifikasi kompetensi profesional yang telah dijelaskan pada unit sebelumnya.
4. Menetapkan standar kompetensi, etika, dan praktik. Hal ini menjadi standar bagi seorang profesional di bidang informatika untuk berperilaku dan bersikap dalam menjalankan tugas-tugas profesinya. Hal ini bermanfaat agar profesional di bidang informatika memiliki integritas dan dapat dipercaya.

Berdasarkan uraian di atas, apabila kalian ingin menjadi seorang profesional di bidang informatika, keempat hal tersebut perlu kalian pahami. Pekerjaan bukan sekadar sebagai sarana untuk mendapatkan penghasilan, tetapi untuk memberikan manfaat bagi masyarakat. Selain menguasai kumpulan prinsip dan praktik, kalian pun dapat berpartisipasi aktif untuk merumuskan suatu prinsip atau praktik baru dan ikut menyebarkannya kepada orang lain di profesi yang sama. Hal ini dapat kalian lakukan dengan berbagai cara, seperti menulis, memberikan ceramah, atau membuat pelatihan. Terakhir, kalian harus mengetahui etika serta standar kompetensi dan praktik di bidang itu untuk memastikan kemampuan dan sikap yang kalian tunjukkan menunjukkan integritas dari profesi kalian.

Berdasarkan peran informatika, Prof. Denning membagi profesi di bidang informatika dalam tiga kategori, yaitu profesi yang sangat spesifik di bidang informatika, profesi yang sarat dengan informatika, serta profesi yang memberikan dukungan teknologi informasi. Contoh-contoh pekerjaan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 8.1 Profesi di Bidang Informatika

Profesi yang Sangat Spesifik di Bidang Informatika	Profesi yang Sarat dengan Informatika	Profesi yang Memberikan Dukungan Teknologi Informasi
Kecerdasan Buatan Ilmu Komputer Rekayasa Komputer Ilmu Komputasional Rekayasa Basis Data Grafika Komputer	Dirgantara Bioinformatika Sains Kognitif Sains Perpustakaan Digital E-Commerce Layanan Finansial	Teknisi Komputer Teknisi Helpdesk Teknisi Jaringan Pelatih IT Professional Spesialis Keamanan Siber Administrator Sistem
Interaksi Manusia-Komputer Rekayasa Jaringan Sistem Operasi Rekayasa Kinerja Robotika Komputasi Sainifik Arsitektur Perangkat Lunak Rekayasa Perangkat Lunak Keamanan Sistem	Rekayasa Genetika Ilmu Informasi Kebijakan Publik Privasi	Desainer Layanan Web Desainer Identitas Web Administrator Basis Data

Setiap bidang profesi akan dikaitkan dengan profesional (pekerjanya). Secara umum, pekerjaan di bidang informatika akan dikelompokkan ke bidang ilmu yang sesuai dengan bidang Program Studi yang ditempuh sebelum bekerja. Karena bidang informatika mencakup teori sampai dengan praktek, bidang ilmu dasar sampai dengan teknologi dan aplikasinya, lulusan bidang informatika dapat memilih jalur sains atau teknologi, menjadi ilmuwan (*scientist*), atau menjadi insinyur (*engineer*). Ilmuwan “mengamati” dan mengeksplorasi dunia untuk dapat menjelaskan secara ilmiah fenomena alam yang terjadi, sementara insinyur lebih fokus pada penciptaan produk-produk yang diciptakan untuk menunjang kehidupan dengan memanfaatkan hasil ilmuwan, sekaligus menemukan dan menciptakan ilmu rekayasa yang baru.

Saat ilmuwan perlu membuktikan suatu konsep ilmiah, ia perlu melakukan observasi, analisis serta merancang dan melaksanakan eksperimen. Insinyur menciptakan produk, dengan melakukan tahapan berikut: analisis, perancangan, implementasi, pengujian, pemasangan dan pengoperasian. Pada saat pengoperasian, dibutuhkan pemeliharaan produk. Insinyur dibantu oleh teknisi, dan pemakaian produk membutuhkan operator.

Secara lebih spesifik, profesi di bidang informatika dapat dibagi-bagi menjadi beberapa posisi pekerjaan (*job title*) yang memiliki deskripsi serta tanggung jawab yang berbeda. Posisi-posisi tersebut senantiasa berkembang dan berevolusi. Akibatnya, bisa jadi ada posisi baru yang muncul, berubah, bergabung, atau berkurang. Ketika seseorang melamar pekerjaan, atau berusaha merekrut orang lain untuk bekerja di usaha miliknya, deskripsi dan tanggung jawab ini perlu dicermati.

Secara lebih rinci, beberapa pekerjaan di bidang informatika diberikan pada Tabel 8.2. Selain posisi pekerjaan yang disebutkan ini, masih banyak posisi pekerjaan lain, yang dapat kalian temui di situs-situs penawaran pekerjaan atau media jaringan sosial tempat para profesional berkumpul. Posisi pekerjaannya dituliskan dalam istilah bahasa Inggris.

Tabel 8.2 Jenis-Jenis Profesi di Bidang Informatika

Posisi Pekerjaan	Deskripsi dan Tanggung Jawab
Chief Information Officer (CIO)/Chief Technology Officer (CTO)	Bertanggung jawab pada seluruh aspek terkait teknologi informasi di suatu perusahaan.
Computer Programmer	Menulis program komputer yang telah didesain.
Computer Scientist	Menciptakan suatu prinsip, metode, atau praktik baru di bidang ilmu komputer.
Hardware Engineer	Menciptakan, mengimplementasikan, dan menguji komponen fisik dari komputer.
Software Engineer	Mengembangkan, merawat, menguji, mengevaluasi, dan meningkatkan kualitas suatu perangkat lunak berdasarkan kebutuhan yang telah diberikan oleh analis sistem atau arsitek.
Software Developer	Menganalisis kebutuhan pengguna dan software requirements untuk menentukan kelayakan desain dalam batasan waktu, risiko, kualitas dan biaya. Mengembangkan desain sistem, software, prosedur dan dokumentasi pengujian.
Web Developer	Bertanggung jawab untuk membuat web.
Database Administrator	Mengembangkan dan menerapkan pemantauan, kinerja, kapasitas, dan strategi perluasan database. Menginstal, mengonfigurasi, meng-upgrade, memantau, dan melakukan pemeliharaan pada database.
IT Architect	Mendesain arsitektur teknologi informasi untuk mendukung proses suatu perusahaan.
Network Administrator	Memelihara, mengoperasikan, mengelola, dan mendukung infrastruktur jaringan.

Posisi Pekerjaan	Deskripsi dan Tanggung Jawab
Systems Analyst	Menganalisis dan menerjemahkan tujuan bisnis menjadi produk-produk, dalam konteks Informatika, produk ini disebut computational artefact, yaitu berupa proses bisnis dan spesifikasi kebutuhan sistem informasinya.
Security Analyst	Menganalisis dan menerjemahkan aspek keamanan dari sistem yang akan dikembangkan untuk mendukung tujuan bisnis.
Information Researcher	Menciptakan suatu prinsip, metode, atau praktik baru untuk mengolah data dan informasi.
Video Game Developer	Mengembangkan perangkat lunak permainan dan bekerja sama dengan tim profesional kreatif untuk meningkatkan kualitas permainan.
Health Information Technician	Mengolah data terkait kesehatan menggunakan prinsip dan praktik informatika.
Data Scientist	Merancang, mengembangkan, dan menerapkan model statistik prediktif (biasanya pada big data sets).
Data Engineer	Mengolah data yang dimiliki perusahaan untuk mendapatkan wawasan baru yang berguna bagi perusahaan.
Web Designer	Merancang antarmuka pengguna web untuk memberikan grafik, konten, markup dan skrip.
Mobile Apps developer	Bertanggung jawab mengembangkan aplikasi dalam bentuk mobile.

Adopsi sebuah teknologi baru di dunia industri akan membutuhkan posisi-posisi baru. Pada saat perusahaan mulai mengadopsi sistem informasi untuk membantu pekerjaan mereka, mereka membuka posisi yang terkait dengan rekayasa perangkat lunak, misalnya posisi analis sistem, pemrogram, dan perancang basis data. Kemudian, isu keamanan siber meningkat sehingga banyak posisi di bidang analisis keamanan siber (*cyber security*) menjadi banyak ditawarkan. Saat muncul tuntutan untuk menghasilkan sebuah perangkat lunak yang mudah digunakan dan memberikan kesan elegan bagi pengguna, posisi yang terkait dengan desain pengalaman pengguna (*user experience*) dan kebergunaan (*usability*) sistem pun ditawarkan. Saat ini, ketika sebuah perangkat lunak diharapkan dapat bekerja dengan cepat walaupun digunakan oleh jumlah pengguna yang sangat besar, banyak usaha pun mencari orang-orang untuk mengisi posisi pengembangan dan operasional IT (*DevOps*) dan arsitek perangkat lunak. Akhirnya, pada saat ini, mulai banyak perusahaan yang merekrut orang-orang dengan kemahiran di analisis data, kecerdasan

buatan, atau pembelajaran mesin untuk melakukan otomatisasi pada proses bisnis di perusahaan tersebut. Contoh yang paling lazim ialah untuk mendeteksi penipuan (*fraud*) pada transaksi secara elektronik.

Ilustrasi di atas terjadi karena banyak badan usaha melakukan transformasi digital dengan menerapkan teknologi informasi dalam berbagai proses mereka lakukan. Sebagian perusahaan tidak mengembangkan dan memelihara sistem, tetapi menyewa jasa SAS (*Software as a service*) yang beroperasi di Cloud. Saat ini, pengembangan maupun penerapan teknologi informasi tersebut bukan lagi suatu hal yang membuat suatu usaha menjadi unggul dalam persaingan (*competitive advantages*), tetapi merupakan suatu syarat agar usaha tersebut dapat bersaing di dunia bisnis (*competitive necessity*). Perubahan ini terjadi dengan sangat cepat, terutama dalam satu dekade terakhir di Indonesia. Oleh karena itu, dalam berkarier di bidang informatika, sangatlah penting untuk selalu meningkatkan kompetensi baik dalam bentuk prinsip maupun praktik untuk menjaga daya saing di kebutuhan dunia yang berubah dengan cepat.

Ketika perusahaan, yang menyadari pentingnya informatika, membuka posisi baru di bidang ini, kebutuhan tenaga kerja bidang informatika pun meningkat. Akan tetapi, menurut Kementerian Komunikasi dan Informatika, jumlah talenta di bidang informatika masih sangat kurang. Bahkan, di tahun 2017, Kemenkominfo menyatakan bahwa Indonesia Darurat Tenaga Programmer. Tidak hanya di Indonesia, ketimpangan tersebut juga terjadi di negara besar seperti Amerika Serikat. Menurut Code.org pada tahun 2020, dari 398,857 lowongan, hanya ada 71,226 lulusan perguruan tinggi yang dapat mengisi posisi tersebut.

Sebagai seorang pelajar di tingkat SMA, persiapan untuk meniti karier di bidang informatika telah dapat dilakukan sejak saat ini. Kalian dapat memanfaatkan media sosial yang sering digunakan untuk bergabung dengan grup-grup komunitas di bidang informatika atau mengikuti kegiatan berbagai atau meet up yang dilaksanakan oleh komunitas atau perusahaan di bidang teknologi secara rutin. Bertemu langsung dengan orang-orang yang sudah berkarier di bidang informatika dapat membuat kalian memahami lebih jauh tentang tanggung jawab profesional yang mereka miliki. Selain itu, kalian pun juga dapat melihat tentang tren teknologi yang sedang berkembang, terutama di Indonesia. Membaca laporan-laporan terkini dari World Economic Forum atau lembaga lain juga akan membantu untuk melihat bidang kerja di masa depan yang kalian minati.

Dengan banyaknya posisi pekerjaan baru yang bermunculan, ingatlah bahwa bisa jadi bidang pekerjaan kalian baru akan muncul setelah kalian lulus dari perguruan tinggi kelak. Di sinilah rasa keingintahuan, inisiatif,

dan kegigihan kalian untuk belajar dan beradaptasi akan membantu kalian menjadi seorang pribadi yang tidak hanya unggul, tetapi juga dapat membawa Indonesia menjadi negara maju dengan kekuatan ekonomi dan inovasi yang besar. Kalian dapat menjadi bagian penting untuk menggapai cita-cita mulia Indonesia Emas pada tahun 2045.



Ayo Lakukan

Mencari Pekerjaan Impian Kalian

Carilah halaman lowongan pekerjaan di salah satu aplikasi yang kalian gunakan sehari-hari. Kalian dapat menggunakan mesin pencari dengan kata kunci pencarian: “Nama Produk Career” atau “Nama Produk + Karier” untuk bahasa Indonesia. Amati posisi-posisi pekerjaan yang ditawarkan beserta dengan deskripsi dan tanggung jawabnya. Dari semua posisi yang kalian baca, yang manakah yang menurut kalian menarik? Apa alasannya? Isilah hasil pekerjaan kalian pada riwayat hidup yang formatnya akan diberikan oleh guru. Kalian tetap bisa membuat riwayat hidup tersebut menjadi lebih menarik dengan kreasi kalian.

2. Studi Lanjut di Bidang Informatika

Disiplin ilmu Informatika adalah disiplin ilmu sains formal yang lahir dari bidang matematika (sebagai konsep formal) dan teknik elektro (sebagai elemen perangkat keras). Saat ini, Informatika telah menjadi suatu bidang ilmu tersendiri dan memiliki berbagai cabang ilmu yang akan dikenalkan pada unit ini. Saat ini, Informatika telah berkolaborasi dengan bidang ilmu lain sehingga melahirkan bidang baru. Agri-Informatika, atau Informatika Pertanian, lahir dengan menerapkan informatika untuk mendukung bidang pertanian. Di bidang kesehatan, lahir Informatika Kesehatan (Health-Informatics), yang memanfaatkan informatika untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan. Di bidang biologi, data genetika diolah dengan menggunakan informatika, yang melahirkan ilmu Bioinformatika. Selain itu, juga terdapat bidang lain seperti Urban Informatics, Travel Informatics, dan Geoinformatika.

Dalam bidang informatika yang telah dipelajari, terdapat lima pilar yang terdiri atas sistem komputer, jaringan komputer dan internet, analisis data, algoritma dan pemrograman, serta TIK dan dampaknya terhadap kehidupan manusia. Dua asosiasi profesi terbesar yang berkaitan dengan informatika, yaitu Association of Computing Machinery (ACM) dan Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) telah merumuskan kurikulum yang dapat menjadi acuan untuk mempelajari informatika. ACM merupakan organisasi di bidang informatika yang paling tua, sedangkan IEEE merupakan

organisasi profesi di bidang elektro yang kemudian juga mencakup bidang informatika. Kurikulum di tingkat Pendidikan Dasar dan Menengah telah dibuat sejak tahun 2000, sedangkan kurikulum untuk tingkat perguruan tinggi telah dibuat sejak tahun 1990. Kurikulum tersebut telah dirilis oleh kedua organisasi tadi dan telah diperbarui beberapa kali untuk menyesuaikan dengan perkembangan terkini di dunia saat ini.

Pada pendidikan dasar dan menengah, informatika masih merupakan satuan kemas keilmuan. Di tingkat sekolah dasar (SD), area pengetahuan yang dikenalkan dititikberatkan pada kemampuan berpikir komputasional. Pada tingkat sekolah menengah pertama (SMP), area pengetahuan yang diajarkan ditambah dengan dikenalkannya area teknologi informasi dan komunikasi (TIK) serta penerapannya yang menunjang kehidupan sehari-hari. Pada konteks kegiatan belajar-mengajar di sekolah, penerapan tersebut meliputi penerapan TIK untuk membantu murid belajar, berkolaborasi, berkomunikasi, serta mencari informasi. Pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA), murid diajak berkreasi dan berinovasi untuk menghasilkan karya-karya digital untuk menjawab suatu tantangan dalam kehidupan.

Pada tingkat Perguruan Tinggi, setiap pilar pengetahuan dikemas menjadi satu program studi spesifik. Pada saat ini, terdapat lima jenis program studi yang didefinisikan baik oleh ACM dan IEEE dan diadopsi oleh Indonesian *Chapter of Association for Information Systems* (Aisindo). Program studi, baik di Indonesia maupun di negara lain, mengacu pada standar kurikulum tersebut untuk memastikan lulusannya memiliki kompetensi yang memiliki kemampuan kompetitif yang standar. Artinya, kompetensi yang dimiliki oleh lulusan diharapkan dapat diterima dan mampu bersaing di dunia internasional. Perguruan tinggi kemudian dapat mengadaptasi atau menyesuaikan kurikulum mereka untuk menciptakan karakter atau kekhasan lulusan setiap perguruan tinggi.

Berdasarkan Computing Curricula tahun 2005, terdapat lima disiplin ilmu komputasi yang paling besar, yaitu seperti berikut.

1. *Computer Engineering* atau Teknik Komputer yang mempelajari perancangan dan pembuatan komputer dan sistem berbasis komputer. Hal ini dapat mencakup perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), serta komunikasi dan interaksi antara perangkat keras dan perangkat lunak.
2. *Computer Science* atau Ilmu Komputer yang mempelajari teori dan algoritma untuk (a) pengembangan robotika, computer vision, sistem cerdas, bioinformatika, dan area lainnya; (b) perancangan dan implementasi perangkat lunak, seperti pembuatan program

komputer; (c) pembuatan teknologi untuk memanfaatkan komputer seperti World Wide Web, robot cerdas, dan analisis DNA manusia; dan (d) pengembangan metode-metode penyelesaian masalah komputasi secara efektif dan efisien seperti: metode terbaik untuk menyimpan informasi dalam suatu basis data, pengiriman data dalam sistem jaringan komputer, atau menampilkan gambar-gambar kompleks.

3. *Information System* atau Sistem Informasi yang mempelajari pada integrasi solusi-solusi teknologi informasi dengan tujuan-tujuan bisnis dan organisasi untuk mencapai proses yang lebih efektif dan efisien.
4. *Information Technology* atau Teknologi Informasi yang mempelajari solusi-solusi teknologi komputer bagi organisasi bisnis, pemerintah, Kesehatan, sekolah, dan organisasi lainnya.
5. *Software Engineering* atau Rekayasa Perangkat Lunak yang mempelajari pengembangan dan perawatan sistem perangkat lunak agar dapat bekerja dengan lebih reliabel, efisien, skalabel, dan terjangkau secara biaya untuk dikembangkan dan dirawat serta memenuhi kebutuhan penggunaannya.

Kelima disiplin tersebut memiliki perbedaan dan kesamaan yang dapat divisualisasikan dengan mudah pada gambar yang tersaji di bawah. Pada gambar tersebut, sumbu horizontal mewakili seberapa teoretis atau aplikatif suatu bidang ilmu. Makin ke kanan, makin aplikatif bidang ilmu tersebut. Sumbu vertikal menggambarkan bidang-bidang yang meliputi perangkat keras komputer dan arsitektur, infrastruktur sistem, metode dan teknologi perangkat lunak, teknologi aplikasi, serta permasalahan organisasi dan sistem organisasi. Makin ke atas, makin “dekat” bidang tersebut dengan manusia dan organisasi.

Dari gambar tersebut, sebagai contoh, disiplin Teknik Komputer akan mencakup hal yang bersifat sangat teoretis hingga sangat aplikatif, tetapi hanya terbatas pada perangkat keras komputer dan arsitektur, sebagian infrastruktur sistem, dan sebagian kecil dari metode dan teknologi perangkat lunak. Di sisi lain, disiplin Teknologi Informasi sangat menitikberatkan pada hal-hal yang lebih aplikatif atau teknis mulai dari infrastruktur sistem hingga masalah organisasi dan sistem informasi.

Kurikulum tersebut merupakan sebuah dokumen hidup yang terus diperbarui oleh ACM dan IEEE berdasarkan masukan-masukan dari berbagai pemangku kepentingan, yang termasuk berbagai perusahaan bereputasi di dunia. Versi pertama terbit pada tahun 1990, kemudian mengalami berbagai perubahan hingga terbitlah versi Computing Curricula 2003. Versi terbaru, yang pada saat buku ini ditulis masih dalam versi draf, telah mengalami 44 kali proses perbaikan pada tanggal 15 November 2020!

Ayo, Pilih Program Studimu di Perguruan Tinggi

Ayo, pikirkan bidang studi apa yang kalian cita-citakan. Untuk setiap poin di bawah ini, pikirkanlah dengan baik berdasarkan paparan di atas. Kalian juga bisa melakukan pencarian di internet atau membaca buku di perpustakaan untuk menjadi bahan berpikir. Kemudian, tuliskan hasil pemikiran kalian pada buku catatan.

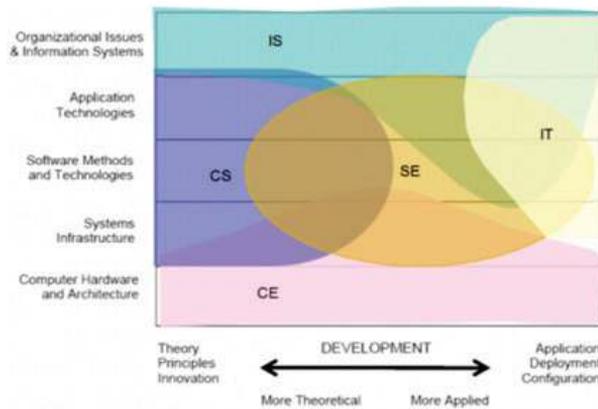
1. Apakah kalian berminat untuk studi lanjut di bidang informatika? Mengapa?
2. Jika berminat, program studi apa yang akan kalian pilih? Jelaskan alasannya.
3. Apabila tidak berminat, menurut kalian, adakah peran dari informatika dalam bidang yang kalian minat? Jelaskan seperti apa peran informatika menurut pemahaman kalian.

3. Sertifikasi di Bidang Informatika

Kompetensi di bidang informatika tidak hanya dapat diperoleh melalui jalur pendidikan tinggi

yang disahkan dalam bentuk ijazah. Belajar informatika bisa dari sumber apa pun. Sangat umum ditemukan seorang pengembang perangkat lunak yang belajar pemrograman secara otodidak. Pada saat ini, di Indonesia juga telah banyak kegiatan pelatihan, seminar, pelatihan, atau workshop yang dapat diikuti oleh masyarakat umum termasuk siswa sekolah menengah.

Belajar dan berlatih pun dapat dilakukan dengan basis komunitas. Di berbagai kota dan kabupaten di Indonesia, telah lahir berbagai komunitas di bidang informatika yang terbuka bagi siapa pun yang ingin belajar dan berbagi ilmu. Di internet, pun telah banyak tersedia sumber-sumber belajar yang dapat diakses, baik yang sifatnya gratis maupun berbayar dan memberikan sertifikat. Dengan kata lain, akses terhadap pendidikan informatika sangatlah luas dan memberi kesempatan bagi siapa saja untuk menguasai bidang ini. Tidak sedikit



Gambar 8.11 Lima Bidang Studi Komputing (Informatika)
 Sumber: Dokumen Kemendikbud, 2021 diadaptasi dari ACM.org

siswa SMP atau SMA yang aktif di komunitas-komunitas dan telah membuat karya inovatif dan cemerlang walaupun ia belum secara formal mendapatkan materi informatika di jenjang pendidikannya. Hanya dua modal yang murid perlukan untuk belajar informatika, yaitu rasa ingin tahu dan semangat yang tinggi. Salah seorang ilmuwan terkemuka di bidang informatika, Prof. Jun Rekimoto, bahkan belajar memprogram tanpa komputer dengan menulis kode program di kertas dan membayangkan kode tersebut berjalan.

Walaupun demikian, kompetensi yang diperoleh seseorang perlu diakui. Salah satu bentuk pengakuan tersebut berupa sertifikasi. Sertifikasi ini merupakan suatu dokumen pengakuan yang diperoleh seseorang setelah dianggap memenuhi standar kompetensi yang telah ditetapkan oleh badan, organisasi, atau perusahaan yang memiliki keahlian di bidang tersebut. Biasanya, sertifikasi ini diberikan setelah seseorang lulus dari ujian yang diberikan. Seseorang yang telah memiliki sertifikat akan dapat menggunakan sertifikat tersebut saat bekerja. Hal ini dapat memberi kepercayaan dari tempat bekerja terhadap keahlian yang dimiliki oleh pekerjanya. Berdasarkan kepercayaan tersebut, upah yang diberikan kepada mereka yang memiliki sertifikasi seringkali lebih tinggi dibanding mereka yang belum memiliki sertifikasi.

Sertifikasi dapat diperoleh dari produsen perangkat keras maupun perangkat lunak, Lembaga Profesional, Asosiasi Profesi, atau Pemerintah. Sertifikasi dapat terikat pada suatu produk (misal sertifikasi penggunaan perangkat lunak perkantoran) ataupun pada suatu kemampuan (misal sertifikasi sebagai seorang data *scientist*). Lembaga Sertifikasi fokus kepada definisi kompetensi dan pelaksanaan ujian, tidak mempedulikan proses belajar sebelumnya. Artinya, seseorang tanpa belajar formal juga dapat mengikuti sertifikasi. Beberapa perusahaan bereputasi yang menyediakan sertifikasi yang diakui secara internasional antara lain seperti berikut.

1. Microsoft: Menawarkan sertifikasi mulai dari sertifikasi pemakaian produk seperti Microsoft Office, .Net, SQL Server, dan Azure serta sertifikasi terkait keprofesian seperti data scientist dan data engineer. Microsoft juga memberikan gelar Microsoft Most Valuable Professional bagi para profesional yang unggul dan berpengaruh di bidangnya.
2. Google: Menawarkan sertifikasi penggunaan produk seperti Google Suite dan juga sertifikasi terkait keprofesian seperti Android dan Google Cloud Platform. Google memberikan gelar Google Developer Expert bagi para profesional yang unggul dan berpengaruh di bidangnya. Google memiliki beberapa mitra di Indonesia dan menawarkan berbagai pelatihan gratis sebelum mengambil sertifikasi yang disediakan, misalnya lewat Google Developers Kejar dan beasiswa.

3. Oracle: Menawarkan sertifikasi terkait produknya seperti Java, OCJP, dan SCJP.
4. CISCO: Menawarkan pelatihan terkait jaringan seperti CCNA.

Selain itu, Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia juga menyediakan program pelatihan dalam rangka sertifikasi, misalnya program Pelatihan dan Sertifikasi Talenta Digital yang bekerja sama dengan perusahaan-perusahaan yang memberikan sertifikasi, dan juga bekerja sama dengan Perguruan Tinggi

Suatu sertifikasi yang kompleks dapat terdiri atas beberapa sertifikasi yang lebih dasar sehingga membentuk semacam jalur sertifikasi (certification track). Misalnya, untuk mendapatkan sertifikasi keahlian menggunakan aplikasi paket perkantoran, kalian harus terlebih dahulu mendapatkan sertifikasi keahlian di setiap aplikasi di paket tersebut, misalnya aplikasi pengolah kata, pengolah lembar kerja dan presentasi. Kalian dapat mengecek jalur sertifikasi yang ditawarkan di web setiap penyedia sertifikasi.

Bentuk ujian sertifikasi bisa berupa soal-soal teori ataupun praktik langsung. Misalnya, pada sertifikasi teknologi tingkat dasar, ujian sertifikasi dapat berupa soal-soal pilihan ganda untuk menguji pemahaman peserta ujian. Akan tetapi, sertifikasi juga dapat berupa soal-soal praktik untuk menguji keterampilan peserta dalam melaksanakan suatu tugas yang terkait dengan kompetensi yang diujikan. Sertifikasi ada yang dapat dilakukan secara online dengan pengawasan tertentu, tetapi ada yang mengharuskan peserta untuk hadir di suatu lokasi untuk diawasi secara langsung pada saat ujian.

Dua hal yang biasanya menjadi kekhawatiran dalam mengambil sertifikasi adalah tekanan untuk lulus sertifikasi dan masalah biaya. Beberapa sertifikasi yang berbayar tidak akan mengembalikan biaya pendaftaran terlepas kalian lulus atau tidak dari ujian sertifikasi tersebut. Oleh karena itu, yang paling penting adalah menguasai bidang yang akan disertifikasi dengan banyak belajar dan latihan sebelumnya. Selain itu, ada baiknya kalian mencoba mempelajari bagaimana bentuk ujian sertifikasi yang diberikan serta mencoba latihan sertifikasi yang biasanya diberikan oleh lembaga tersebut. Biasanya, contoh-contoh untuk mencoba disediakan dan dapat diakses bebas biaya

Dari sisi biaya, di Indonesia, cukup banyak akses pelatihan untuk sertifikasi yang dapat diikuti dengan gratis atau berbiaya murah. Selain itu, beberapa perusahaan juga memberi kesempatan berupa beasiswa pelatihan atau sertifikasi yang dapat diambil oleh masyarakat umum, termasuk siswa SMA. Akan tetapi, untuk mendapatkan informasi tersebut, perlu ada tindakan aktif dan inisiatif dari murid untuk mencari informasi. Cara yang

paling mudah ialah dengan rajin mengikuti akun-akun berita, perusahaan, komunitas, atau lembaga terkait di media sosial. Dengan cara demikian, selain menjalin komunikasi dengan temannya di media sosial, kalian juga dapat terpapar dengan informasi dan akses yang bermanfaat bagi masa depan karier dan pengembangan potensi diri kalian dengan cara yang menyenangkan.



Sertifikasi apa yang kalian minati?

Di waktu senggang, kalian dapat belajar dan mengambil sertifikasi yang terkait dengan minat dan pelajaran yang telah kalian dapatkan, misalnya untuk pemakaian paket aplikasi perkantoran. Sertifikasi ini akan berguna dalam hidup kalian kelak, terutama saat masuk ke dunia kerja, apa pun bidang studi yang kalian pilih karena kemampuan menggunakan komputer untuk penyelesaian persoalan sudah menjadi salah satu kompetensi umum. Mengikuti sertifikasi adalah tabungan kalian di masa depan. Sekarang, cari dan pelajarilah informasi mengenai sertifikasi-sertifikasi di atas serta ikuti pelatihan persiapan yang tersedia. Manfaatkan waktu luang dengan menabung untuk masa depan. Setelah selesai, jawablah pertanyaan berikut di buku tugas kalian.

1. Sertifikasi apa yang akan kalian ambil? Mengapa?
2. Apa peran sertifikasi tersebut pada kehidupan kalian sekarang dan di masa depan? Jelaskan.



Jawablah pertanyaan berikut dalam Lembar Refleksi pada Buku Kerja. Jangan lupa mencatat kegiatan dalam Jurnal.

1. Pada materi ini, kalian telah memahami bagaimana informatika dapat berperan di berbagai bidang, bagaimana cara memperoleh pengakuan kompetensi di bidang informatika, serta aspek ekonomi dan hukum yang terkait dengan kehidupan sehari-hari. Dari materi tersebut, apakah kalian telah memahami alasan perlunya memiliki pengetahuan di bidang informatika, walaupun cita-cita kalian mungkin berada di bidang lain?
2. Setelah mengetahui tentang program studi di bidang informatika, apakah kalian tertarik untuk menempuh studi lanjut di Informatika? Jika ya, di bidang apa?

3. Setelah mengetahui tentang sertifikasi dan karier di bidang informatika, kompetensi informatika apa yang ingin kalian kuasai? Sertifikasi apa yang akan kalian ambil dalam waktu dekat?
4. Setelah mengetahui aspek dan dampak ekonomi dari informatika, apakah kalian tertarik untuk mengembangkan bisnis yang memanfaatkan informatika?
5. Setelah mengetahui aspek hukum dan hak kekayaan intelektual di bidang informatika, apakah kalian akan menjadi makin menghargai karya-karya di bidang informatika?

Apakah kalian akan mulai menggunakan perangkat lunak, buku, musik, atau file digital lain dengan lisensi yang benar, dengan menghargai hak para penciptanya?

Ingin Tahu Lebih?

Jika kalian ingin mengetahui lebih banyak tentang materi pada bab ini, kalian dapat merujuk beberapa situs berikut:

Bahan bacaan tentang sejarah komputer:

1. en.wikipedia.org/wiki/History_of_computing
2. cs.virginia.edu/~robins/The_Origins_of_Computing.pdf
3. en.wikipedia.org/wiki/List_of_pioneers_in_computer_science
4. en.wikipedia.org/wiki/List_of_computing_people
5. livescience.com/20718-computer-history.html
6. vig.prenhall.com/samplechapter/0130898155.pdf
7. egov.uok.edu.in/elearningug/tutorials/5786_2_2016_161115130838.pdf

Bahan bacaan tentang aspek ekonomi dan hukum produk informatika:

1. kemenparekraf.go.id/asset_admin/assets/uploads/media/pdf/media_1589834401_Infografis_Sebaran_Pelaku_Ekonomi_Kreatif.pdf
2. [perpustakaan.bappenas.go.id/lontar/file?file=digital/192395-\[Konten_\]-konten%20E2521.pdf](http://perpustakaan.bappenas.go.id/lontar/file?file=digital/192395-[Konten_]-konten%20E2521.pdf)
3. www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html
4. en.m.wikipedia.org/wiki/List_of_the_largest_software_companies
5. en.m.wikipedia.org/wiki/List_of_largest_Internet_companies
6. en.m.wikipedia.org/wiki/List_of_largest_technology_companies_by_revenue
7. www.fsf.org/

Bahan bacaan tentang informatika untuk masa depan:

1. Sachs JD. From millennium development goals to sustainable development goals. *The Lancet*. 2012 Jun 9;379(9832):2206-11.

2. sdg2030indonesia.org
3. sdgs.un.org/goals
4. weforum.org/agenda/2016/12/by-2030-this-is-what-computers-will-do
5. weforum.org/agenda/2016/09/7-innovations-that-could-shape-the-future-of-computing

Bahan bacaan tentang karier di bidang informatika:

1. Denning, P. J. (2001). The profession of IT: who are we?. *Communications of the ACM*, 44(2), 15–19. doi:10.1145/359205.359239
2. CODE.ORG (2020) CODE.org :”..... 398,857 Open computing jobs nationwide; 71,226 Computer science students graduated into the workforce last year, from <https://code.org/promote>

Bahan bacaan tentang program studi di bidang informatika:

1. computer.org/volunteering/boards-and-committees/professional-educational-activities/curricula
2. ieeecs-media.computer.org/assets/pdf/CC2005-March06Final.pdf
3. ieeecs-media.computer.org/assets/pdf/se2014.pdf
4. ieeecs-media.computer.org/assets/pdf/CS2013-final-report.pdf
5. ieeecs-media.computer.org/assets/pdf/ce2016-final-report.pdf
6. acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/it2017.pdf

Bahan bacaan tentang sertifikasi di bidang informatika:

1. docs.microsoft.com/en-us/learn/certifications/browse/
2. developers.google.com/certification
3. skillshop.withgoogle.com/
4. education.oracle.com/oracle-certified-professional-java-se-8-programmer/trackp_357
5. www.cisco.com/c/m/en_sg/partners/cisco-networking-academy/index.html