

Dasar-dasar Teknologi Informasi dan Komunikasi

Ir. Eka Kusmayadi, M.Hum.



PENDAHULUAN

Abad informasi dimulai pada tahun 1957. Pada masa itu mayoritas pekerjaan manusia mulai berhubungan dengan informasi. Perkembangan teknologi informasi dimulai dengan adanya penggunaan teknologi yang sederhana.

Namun saat ini, teknologi informasi dan komunikasi sudah sedemikian maju dengan banyak digunakannya peralatan komunikasi yang berukuran kecil, tetapi mempunyai kinerja yang tinggi. Dahulu banyak daerah terpencil yang tidak terjamah oleh teknologi informasi dan komunikasi. Kini mereka yang di daerah terpencil sudah dapat merasakan keberadaan teknologi informasi yang sudah maju. Teknologi informasi dapat kita rasakan dimana saja kita berada.

Perkembangan tersebut telah membawa pengaruh yang besar pada berbagai bidang kehidupan manusia. Perkembangan informasi dipicu dengan munculnya komputer di tengah masyarakat. Istilah komputer sebenarnya tidak ada yang tahu persis kapan dikenal. Namun, dalam perkembangannya sudah mulai melibatkan proses komputasi. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang terjadi tersebut memicu terjadinya suatu keadaan yang dikenal dengan istilah “ledakan informasi”.

Kejadian ledakan informasi sebenarnya menjadi pertanda munculnya peluang dan tantangan yang akan dihadapi manusia di masa depan. Perkembangan volume informasi yang dihasilkan dan dikelola akan terus dan semakin menggelembung. Seiring dengan itu maka informasi pun meningkat pula baik jumlah maupun jenisnya. Pada masa tersebut manusia hidup dalam suatu tatanan masyarakat baru, yakni masyarakat informasi.

Dalam masyarakat informasi, informasi dianggap sesuatu yang penting untuk menunjang setiap kegiatan manusia. Oleh karena itu, berbagai infrastruktur yang dibutuhkan dalam proses mengelola dan mendistribusikan informasi terus dihasilkan dan dikembangkan. Infrastruktur dalam proses

produksi informasi antara lain teknologi komputer yang meliputi perangkat keras dan perangkat lunaknya. Sementara itu, dalam teknologi komunikasi berkembang teknologi jaringan komunikasi dan alat bacanya.

Dalam menghadapi kebutuhan informasi tersebut, sampai saat ini nampak teknologinya sudah cukup siap, terlihat dengan semakin berkembangnya teknologi komunikasi yang memungkinkan terjadinya komunikasi antara pengirim dan penerima yang berjauhan dalam waktu singkat sehingga batas ruang dan waktu seolah-olah menjadi semakin hilang.

Salah satu contoh lain yang menjadi pemicu terjadinya perkembangan TIK adalah laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). IPTEK semakin hari semakin pesat perkembangannya. Hal tersebut disebabkan adanya tuntutan dan kebutuhan manusia yang juga semakin berkembang di berbagai bidang. Seorang pakar, Anton S. Philip (2001) dari *RAND Corporation (Research and Development)*, lembaga *think tank* non profit berkelas dunia, menyatakan bahwa pada tahun-tahun mendatang akan terjadi integrasi/fusi revolusi yang berkesinambungan pada laju perkembangan IPTEK, yaitu: Bio Teknologi, Nano Teknologi, dan Material Teknologi yang bersinergi dengan teknologi informasi dan komunikasi. Sinergi teknologi tersebut mendukung perkembangan TIK yang pada kenyataannya berhubungan langsung dengan kehidupan manusia.

Kemajuan di bidang TIK telah mengubah wajah dunia dan menggeser pemahaman terhadap suatu kekuatan atau kedaulatan dari suatu negara. Kekuatan atau kedaulatan suatu negara tidak hanya semata-mata dinilai dari seberapa besar kekuatan militer atau ekonomi yang dimilikinya tetapi juga dari penguasaan dan pemanfaatan TIK-nya.

Perkembangan TIK di suatu negara memberikan manfaat besar bagi kemajuan, kemakmuran, dan kejayaan suatu bangsa. Kemajuan TIK telah berpengaruh kepada perubahan hubungan antarbangsa, baik dalam masa damai maupun masa perang. Melalui pemanfaatan TIK yang konstruktif, hubungan sosial antarbangsa dapat terselenggara secara langsung dalam waktu relatif singkat dan tanpa hambatan apapun. Melalui TIK pula, kemajuan ilmu pengetahuan dapat tersebar luas di tengah-tengah masyarakat dunia.

Adanya perubahan paradigma dalam strategi pembangunan bangsa dari era industri ke era informasi, memberikan implikasi terhadap terjadinya proses transisi perekonomian dunia yang semula berbasiskan pada sumber daya menjadi berbasis pengetahuan (*Knowledge Based Economy*). Di

Indonesia, untuk mewujudkan terjadinya *Knowledge Based Economy* dibutuhkan penguasaan, pemanfaatan, dan pemajuan TIK yang berperan sebagai pendukung sekaligus muatan utama produk nasional.

Beberapa manfaat yang diberikan TIK bagi satu bangsa, antara lain:

1. Meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan masyarakat.
2. Meningkatkan daya saing bangsa.
3. Memperkuat kesatuan dan persatuan nasional.
4. Mewujudkan pemerintahan yang transparan.
5. Meningkatkan jati diri bangsa di tingkat internasional.

Tidak dapat dihindari laju perkembangan TIK telah banyak digunakan untuk berbagai tujuan yang kontraproduktif, bahkan destruktif, baik oleh perorangan, kelompok bahkan oleh sebuah negara. Mereka mengeksploitasi informasi guna menyebarluaskan pengaruh dan dominasinya di dalam peperangan informasi (*Information Warfare / Cyber Warfare*). Kejahatan informasi tersebut merupakan ancaman bagi Ketahanan Nasional suatu bangsa. Ketidakmampuan menghadapi era *cyber* dapat menjadi ancaman apabila suatu bangsa dan negara yang tidak memiliki kapasitas atau kemampuan untuk memanfaatkan TIK secara baik, benar dan tepat guna. Salah satu bentuk potensi ancaman di abad informasi sekarang ini adalah dampak pengaruh media sosial via internet terhadap sendi-sendi kehidupan berbangsa dan bernegara.

Namun, suatu kemustahilan untuk membendung derasnya arus informasi melalui beragam media sosial, seperti: *facebook*, *twitter*, dan sebagainya, yang sudah merupakan suatu kebutuhan mutlak bagi masyarakat yang hidup di abad informasi saat ini. Oleh sebab itu, dalam rangka pemenuhan serta terpenuhinya kebutuhan masyarakat terhadap informasi melalui sarana prasarana TIK, harus dapat dikelola secara bijak dalam koridor Ketahanan Nasional demi kepentingan bangsa yang lebih besar.

Demikian ulasan sepintas tentang peranan TIK dalam kehidupan masyarakat kita. Oleh karena itu, pemahaman yang menyeluruh tentang teknologi informasi dan komunikasi sangat diperlukan oleh masyarakat umumnya, dan mahasiswa khususnya.

Secara umum mata kuliah ini menjelaskan tentang hakikat informasi dan teknologi informasi, hakikat komunikasi dan teknologi komunikasi, yang mengarah kepada pemahaman konsep dasar teknologi informasi dan komunikasi. Setelah mempelajari modul ini, secara umum mahasiswa

diharapkan akan memiliki pemahaman tentang konsep dasar teknologi informasi dan komunikasi.

Secara khusus mahasiswa diharapkan akan mampu :

1. Menjelaskan hakikat teknologi informasi dan hubungan informasi dengan pengambilan keputusan.
2. Menjelaskan manfaat teknologi informasi dan komunikasi dalam kehidupan masyarakat sehari-hari.
3. Menjelaskan dampak positif dan negatif terjadinya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi.
4. Menjelaskan peran dan manfaat teknologi informasi dan komunikasi dalam pengelolaan perpustakaan.

Modul 1 ini terdiri atas 2 kegiatan belajar (KB), yaitu:

1. Dasar-dasar teknologi informasi dan komunikasi, yang menguraikan secara rinci tentang pengertian informasi, hubungan data, dan informasi, hubungannya dalam pengambilan keputusan. Perkembangan teknologi informasi dan teknologi komunikasi, serta pemanfaatan TIK.
2. Konsep Dasar Sistem Informasi Perpustakaan, yang di dalamnya menguraikan tentang peran perpustakaan dan pemanfaatan TIK dalam bidang perpustakaan.

KEGIATAN BELAJAR 1

Pengertian dan Peran Teknologi Informasi dan Komunikasi

Sebagai tahap awal dalam mempelajari Teknologi Informasi dan Komunikasi maka akan lebih baik apabila kita mengenal pengertian dan peran informasi dengan lebih baik lagi. Tentunya dalam keseharian, kita selalu mendengar tentang informasi dan bagaimana orang membutuhkan informasi dalam melancarkan kegiatannya sehari-hari.

A. INFORMASI

1. Pengertian Informasi

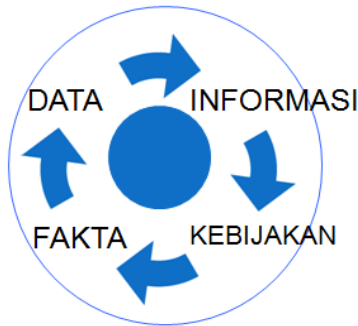
Saat ini semua orang pasti sudah mengenal berbagai jenis teknologi informasi dan komunikasi, walaupun mungkin secara teknis mereka tidak mengetahui bagaimana cara mengoperasikannya. Siapa yang akan menjawab tidak tahu, apabila seseorang ditanya tentang komputer, *handphone* atau internet. Bahkan dari berbagai kalangan, mulai dari anak kecil sampai dengan dewasa, mereka sudah terbiasa memakai peralatan TIK, seperti laptop, tablet, iphone, handphone, dan game. Handphone atau telepon genggam mulai dari yang mempunyai fitur sederhana sampai dengan yang sudah kompleks tampilannya. Mereka akan merasa ada sesuatu yang hilang, apabila sehari atau beberapa saat saja tidak berdekatan dengan peralatan tersebut. Begitulah gambaran masa kini tentang keberadaan perangkat teknologi informasi dan komunikasi di tengah masyarakat kita.

Sebelum membahas teknologi informasi dan komunikasi maka akan kita lihat sekilas tentang konsep informasi. Dalam sistem informasi, keberadaan informasi ini tidak dapat dilepaskan satu subsistem dengan subsistem lainnya, yaitu dengan perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), prosedur yang harus dilakukan atau standar operasional prosedur (*Standard Operatinal Procedures*), sumber daya manusia (*brainware*) dan data atau informasinya itu.

Apabila kita analogikan dengan sistem transportasi maka informasi adalah muatan atau penumpang, sedangkan perangkat kerasnya adalah mobil dan jalan, perangkat lunak adalah sistem pengoperasian dari mesin mobil dan sumber daya manusianya adalah sopir. Bagaimana kecepatan,

ketepatan, nyaman penumpang sampai ke tempat tujuan sangat dipengaruhi oleh kinerja sistem transportasi tersebut. Menggunakan mobil yang modern tentu akan berbeda dengan mobil yang tua. Jalan yang beraspal tentu akan berbeda kenyamanannya dengan jalan tanah berbatu. Cara sopir membawa mobil juga akan berbeda kenyamanannya dengan sopir yang ugal-ugalan. Begitulah kira-kira analogi antara sistem informasi dengan sistem transportasi.

Bagaimana informasi dihasilkan, gambarannya dapat kita lihat dalam siklus informasi pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Siklus informasi

Siklus informasi dimulai dari adanya data. Data merupakan fakta yang dikumpulkan dari kehidupan sehari-hari. Data adalah bentuk jamak dari datum. Untuk menghasilkan informasi maka data harus diproses, diolah dengan metode tertentu, baik dengan cara sederhana ataupun menggunakan prosedur yang kompleks. Informasi yang dihasilkan apabila diterapkan dalam suatu organisasi, maka informasi akan menjadi kebijakan organisasi. Selanjutnya kebijakan yang diterapkan tersebut akan mempengaruhi kebiasaan kerja atau budaya kerja organisasi. Perubahan budaya organisasi tersebut tentu akan berbeda dengan budaya kerja yang lama, sehingga kalau fakta yang sudah berubah tersebut dikumpulkan kembali akan menjadi data yang baru. Begitulah seterusnya, sistem tersebut akan berputar menjadi sebuah siklus informasi.

Definisi lain menurut Susanto (2002), informasi merupakan hasil dari pengolahan data, akan tetapi tidak semua hasil dari pengolahan tersebut dapat menjadi informasi. Hasil pengolahan data yang tidak memberikan makna

atau arti atau tidak bermanfaat bagi seseorang bukanlah merupakan informasi bagi orang tersebut. Ada tiga hal penting yang harus di perhatikan dari informasi, yaitu :

- a. merupakan hasil pengolahan data,
- b. dapat memberikan makna atau arti bagi penggunaanya,
- c. sesuai dengan kebutuhan pengguna, sehingga dapat bermanfaat untuk menunjang kegiatan pengguna.

Mc. Leod dalam Susanto; (2002) memperkaya definisi informasi dengan menyatakan bahwa suatu informasi dapat berkualitas apabila memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

- a. Akurat, artinya informasi harus mencerminkan keadaan yang sebenarnya. Pengujian terhadap hal ini biasanya dilakukan melalui uji persepsi dari dua orang atau lebih dan apabila pengujian tersebut menghasilkan nilai yang sama, maka informasi tersebut dapat dianggap akurat.
- b. Tepat waktu, artinya informasi itu harus tersedia pada saat diperlukan, tidak boleh tersedia besok atau tidak beberapa jam lagi. Untuk data tertentu, nilai informasi pada waktu yang berbeda akan berbeda pula nilainya. Sebagai contoh kurs mata uang, harga komoditas tertentu dan sebagainya.
- c. Relevan, artinya informasi yang diberikan harus sesuai dengan yang dibutuhkan. Kalau kebutuhan informasi ini untuk suatu organisasi, maka informasi tersebut harus sesuai dengan kebutuhan informasi dari berbagai tingkat dan bagian yang ada dalam organisasi tersebut.
- d. Lengkap, artinya informasi harus diberikan secara lengkap.

2. Hubungan Data dan Informasi

Untuk menghasilkan atau menyediakan suatu informasi, terlebih dahulu kita harus tahu informasi apa yang diperlukan, selanjutnya kita harus tahu bagaimana mengolah suatu data menjadi informasi. Dan tidak kalah pentingnya adalah bagaimana informasi tersebut dikirimkan kepada penggunaanya.

Hal yang penting untuk disadari bahwa dalam menentukan kebutuhan informasi yang akan disajikan bukan pekerjaan yang mudah. Untuk itu diperlukan konsultasi dengan pakar dalam memformulasikan kebutuhan informasi. Apabila informasi yang diperlukan sudah ditentukan dengan baik

dan tidak ada masalah dalam pengolahannya, maka selanjutnya kita dapat menentukan data apa yang harus disediakan.

Melihat masalah tersebut, tidak berbeda halnya apabila kita akan membangun sebuah rumah. Untuk itu kita membutuhkan persiapan dalam bentuk perencanaan dalam menentukan bahan apa saja yang kita perlukan, siapa nanti yang akan kita mintai bantuan untuk mengerjakannya, bagaimana kualitas orang atau pemborong yang akan mengerjakannya dan bagaimana kinerja mereka.

Pada dasarnya dalam menghasilkan informasi, kita harus tahu terlebih dahulu data apa yang dibutuhkan, selanjutnya kita harus tahu bagaimana mengolah data tersebut menjadi informasi.

3. Jenis Informasi

Sekarang akan kita bahas tentang jenis informasi. Ada enam jenis informasi dengan sifat dan karakteristik yang memiliki kekhasannya masing-masing. Keenam jenis informasi tersebut adalah :

a. Absolute information.

Jenis informasi yang disajikan dengan suatu jaminan dan tidak membutuhkan penjelasan lebih lanjut. Jenis informasi ini tidak perlu penjelasan tambahan lain, karena sudah cukup jelas.

b. Substitutional information

Jenis informasi yang merujuk kepada kasus di mana konsep informasi digunakan untuk sejumlah informasi. Dalam pengertian ini, informasi kadangkala diganti dengan istilah 'komunikasi'

c. Philosophic information,

yaitu jenis informasi yang berkaitan dengan konsep-konsep yang menghubungkan informasi dengan pengetahuan dan kebijakan.

d. Subjective information

yaitu jenis informasi yang berkaitan dengan perasaan dan emosi manusia. Kehadiran informasi ini bergantung pada orang yang menyajikannya.

d. Objective information

yaitu jenis informasi yang merujuk pada karakter logis informasi-informasi tertentu.

e. Cultural information

informasi yang memberikan gambaran kepada budaya.

Keenam jenis informasi tersebut, satu dengan yang lainnya saling berhubungan dan memiliki unsur ketergantungan. Artinya ke-6 jenis informasi tersebut sering kali tidak berdiri sendiri, namun ke-6 jenis informasi tersebut ada dalam informasi yang dibutuhkan oleh pengguna. Untuk memberikan pemahaman terhadap suatu jenis informasi tidak terlepas dari pemahaman seseorang terhadap suatu jenis informasi yang merupakan alat bagi pemahaman komponen-komponen lainnya.

Informasi diperlukan bukan hanya oleh individu dan berbagai kelompok dalam masyarakat, akan tetapi juga oleh semua jenis organisasi. Pentingnya peran informasi terlihat baik oleh perorangan, kelompok, maupun semua jenis organisasi yang dalam menjalani kehidupan dan penghidupan ini selalu dihadapkan kepada keharusan mengambil berbagai keputusan, baik yang sifatnya rutin, sederhana maupun yang insidental, rumit dan strategis.

Informasi yang mampu mendukung proses pengambilan keputusan adalah informasi yang memenuhi syarat kualitas, yaitu lengkap, mutakhir, akurat, dapat dipercaya. Informasi itu disimpan sedemikian rupa sehingga mudah ditemukan kembali untuk digunakan sebagai alat pendukung proses pengambilan keputusan apabila sewaktu-waktu diperlukan.

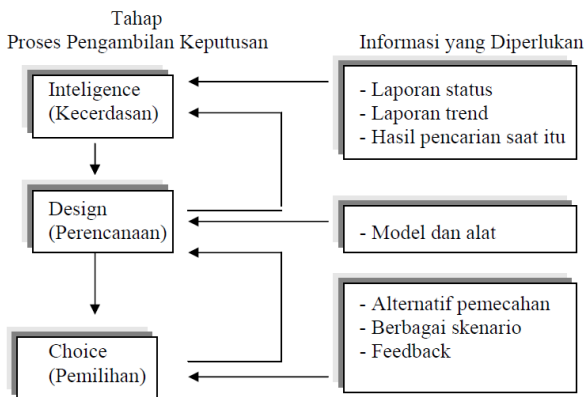
Faktor kelengkapan sangat penting karena informasi yang tidak lengkap dapat berakibat pada kesimpulan yang tidak benar, sehingga keputusan yang diambil menjadi tidak tepat. Faktor kemutakhiran tidak kalah pentingnya, karena seperti dimaklumi, suatu keputusan adalah upaya sadar dan sistematis untuk mengatasi suatu situasi yang kurang menguntungkan atau memecahkan masalah. Orientasi waktu suatu keputusan adalah masa sekarang dan masa depan. Informasi yang sudah kadaluwarsa tidak akan mendukung proses pengambilan keputusan.

Selain itu, akurasi informasi juga merupakan hal mutlak ada dalam informasi. Informasi yang tidak akurat akan mempersulit proses pengambilan keputusan terutama dalam menganalisis berbagai alternatif untuk kemudian memilih salah satu yang diyakini merupakan alternatif terbaik. Berkaitan

dengan akurasi, informasi harus dapat dipercaya. Artinya, data bukan hasil manipulasi yang dapat mengaburkan kondisi sebenarnya. Seluruh informasi yang telah terkumpul dan telah diolah harus disimpan sedemikian rupa sehingga siapapun yang memerlukan dan berhak terhadap informasi tersebut akan mudah dan cepat memperolehnya.

4. Informasi dan Pengambilan Keputusan.

Selanjutnya adalah bagaimana hubungan antara informasi dan proses pengambilan keputusan. Keputusan dibuat untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Dalam usaha memecahkan suatu masalah, berbagai alternatif keputusan dapat dibuat. Artinya keputusan tidak harus muncul dalam satu buah keputusan, namun dapat disusun beberapa buah sebagai alternatif keputusan. Alternatif pemecahan masalah tersebut dilengkapi dengan memberikan catatan pertimbangan, kalau pada Gambar 1.2 di bawah ditunjukkan oleh berbagai skenario. Dalam hubungannya dengan pengambilan keputusan tersebut selalu diperlukan data dan informasi, misalnya dari berbagai laporan, hasil pencarian atau dari hasil pengamatan, bahkan sering kali dari pengalaman seseorang atau kelompok orang.



Gambar 1.2
Hubungan pengambilan keputusan dan kebutuhan informasi

Keputusan juga merupakan rangkaian tindakan yang perlu dilakukan dalam memecahkan masalah untuk menghindari atau mengurangi dampak

negatif, atau untuk memanfaatkan kesempatan. Para ahli psikologi mengemukakan bahwa proses pengambilan keputusan merupakan bagian dari kegiatan otak manusia atau kognitif.

Menurut Herbert A. Simon (McLeod, 1995) proses pengambilan keputusan ada 2 jenis yaitu yang terprogram dan yang tidak terprogram. Yang terprogram bersifat berulang dan rutin, sedemikian suatu prosedur pasti telah dibuat untuk menanganinya sehingga keputusan tidak perlu diperlakukan sebagai sesuatu yang baru setiap kali terjadi. Sedangkan keputusan tidak terprogram bersifat baru, tidak terstruktur dan jarang konsisten. Tidak ada metode pasti untuk menangani masalah tersebut karena belum pernah ada sebelumnya, atau karena sifat dan struktur persisnya tidak terlihat atau rumit, atau karena begitu pentingnya sehingga memerlukan perlakuan yang sangat khusus. Konsep keputusan terprogram dan tidak terprogram memerlukan teknik yang berbeda.

Menurut Simon (McLeod, 1995; Susanto, 2002), ada tiga tahap proses pengambilan keputusan, yaitu Kecerdasan (*Intelligence*), Perancangan (*Design*) dan Pemilihan (*Choice*).

a. Kecerdasan

Sebelum keputusan dibuat, pembuat keputusan harus menyadari perlunya membuat keputusan. Umumnya orang mengatakan bahwa ada dua alasan yang menjadi penyebab dilakukannya pengambilan keputusan, yaitu karena munculnya masalah dan menemukan adanya peluang. Munculnya masalah sering kali terjadi karena dalam proses kegiatan rutin terdapat sesuatu penyimpangan dari apa yang telah ditentukan, direncanakan atau diprediksi. Sedangkan yang dimaksud dengan menemukan peluang adalah kesempatan baru yang muncul dalam proses kegiatan rutin, misalnya kita menemukan beberapa peluang yang dapat meningkatkan tingkat kesejahteraan atau ditemukannya peluang untuk mengembangkan jenis usaha tertentu dari yang sudah ada.

Dengan kata lain, kecerdasan ini berkaitan dengan kegiatan intelijen, yaitu kegiatan mengamati lingkungan dalam rangka mencari kondisi yang perlu diperbaiki atau yang memungkinkan memberikan peluang. Sebenarnya penyimpangan dan peluang tersebut dapat ditemukan apabila kita melakukan monitoring terhadap kegiatan yang dilakukan secara berkala.

b. Perancangan.

Dalam tahap perancangan, pengambil keputusan dilakukan dengan membuat beberapa alternatif pemecahan masalah, yang isinya terdiri dari beberapa tindakan yang harus dilaksanakan. Alternatif pemecahan masalah ini biasanya menggunakan teknik perancangan secara kuantitatif yang umum digunakan dalam ilmu manajemen dan analisis sistem. Setiap alternatif pemecahan masalah diuji berdasarkan kriteria sebagai berikut:

- 1) Apakah secara teknik dan teknologi memungkinkan untuk dilakukan?
- 2) Apakah bertentangan atau tidak dengan undang-undang atau kebiasaan umum?
- 3) Apakah ada masalah atau tidak dari sudut anggaran dan waktu?
- 4) Apa yang akan dihasilkan?
- 5) Apakah unit-unit organisasi akan terpengaruh atau tidak dengan alternatif yang akan dijalankan?

Setiap alternatif solusi yang diberikan kemudian dievaluasi sehingga dapat memberikan kesempatan kepada pembuat keputusan untuk menilai baik buruknya setiap alternatif. Secara singkat, perancangan ini berkaitan dengan kegiatan merancang dan mengidentifikasi kondisi yang ada sehingga dapat menemukan, menganalisis dan mengembangkan berbagai alternatif tindakan yang memungkinkan.

c. Pemilihan

Pada tahap pemilihan, pengambil keputusan berhadapan dengan berbagai alternatif keputusan, namun tetap harus memilih salah satu alternatif tersebut dan menjadikan keputusan formal dilakukannya suatu tindakan. Pemilihan tersebut tentunya tidak mudah karena harus mempertimbangkan apa yang harus dilakukan, di antaranya:

- 1) Banyak pilihan (*Multi preference*) dalam kebanyakan kasus.
Apa yang dihasilkan tidak diukur dengan satu variabel atau satu dimensi, tetapi melalui beberapa variabel dan tidak semuanya dapat diperbandingkan. Misalnya ketersediaan anggaran dan kesejahteraan pegawai yang ingin ditingkatkan.
- 2) Ketidakpastian (*Uncertainty*)
Dalam beberapa kasus, apa yang dihasilkan bersifat tidak pasti dan kita harus menentukan kemungkinannya dengan berbagai hasil yang berbeda.

- 3) Konflik kepentingan (*Conflicting Interest*)
Keputusan yang diambil dalam suatu organisasi tentunya tidak sama. Perbedaan dapat dipengaruhi oleh kelompok atau individu, keahlian, tingkat pilihan, ambisi, dan pertimbangan yang berbeda. Sebelum pengambilan keputusan harus mempertimbangkan akibat dari sebuah keputusan. Oleh karena itu, dalam perencanaan kegiatan sebaiknya dilakukan analisis terhadap risiko.
- 4) Pengendalian (*Control*)
Yang diperlukan dalam memilih adalah kemampuan untuk menjaga setiap keputusan yang dipilih. Pengambil keputusan harus menilai apakah informasi cukup untuk menindaklanjuti dan mengawasi rencana baru? apakah cadangan cukup untuk menanggulangi kegagalan? atau apakah keputusan dapat diulang?
- 5) Tim Pembuat Keputusan
Dalam suatu organisasi, keputusan yang dibuat lebih banyak ditentukan oleh tim daripada oleh individu. Walaupun demikian, prinsip-prinsip pengambilan keputusan tetap harus dipertimbangkan oleh tim.

Setelah kita mempunyai gambaran tentang proses pengambilan keputusan, maka yang menjadi pertanyaan adalah bagaimana dukungan ketersediaan informasi dengan proses pengambilan keputusan dalam setiap tahapan proses. Jawaban atas pertanyaan tersebut menurut Siagian (2002) adalah sebagai berikut.

- 1) Informasi pada tahap kecerdasan
Pada tahap kecerdasan, informasi berfungsi untuk mendapatkan pengetahuan tentang apa yang terjadi di lingkungan sekitarnya. Pengetahuan dapat mendeteksi apakah ada masalah atau kesempatan. Informasi pada tahap ini harus teranalisis, terintegrasi dan terformat dengan baik.
- 2) Informasi pada tahap perancangan
Pada tahap ini semua data yang relevan tersedia dan dapat diakses untuk dianalisis, misalnya menggunakan model statistik seperti regresi, analisis varian, atau hanya menggunakan metode deskriptif.
- 3) Informasi pada tahap pemilihan.
Terdapat tiga tipe informasi yang harus disajikan, yaitu:
 - a. Berbagai pemecahan masalah yang disarankan

- b. Berbagai skenario dan hasil yang akan diperoleh sebagai akibat dari tindakan yang dilakukan
- c. Informasi timbal balik untuk memonitor implementasi atau pelaksanaan dan keputusan yang diambil.

Demikianlah uraian konsep dasar tentang informasi dan bagaimana hubungannya dengan proses pengambilan keputusan. Karena keputusan harus diambil dengan cepat dan diperlukan data pendukung yang banyak, maka diperlukan adanya bantuan teknologi untuk mengelola informasi. Pengelolaan dilakukan dengan mengumpulkan, memvalidasi, mengentri, mengolah, menghitung dan menganalisis data. Ada satu istilah yang menyatakan “ siapa yang menguasai informasi, maka dia akan menguasai dunia”. Itu artinya kecepatan dan ketepatan dalam pengambilan keputusan akan sangat berpengaruh dalam era persaingan saat ini untuk semua bidang kegiatan manusia.

B. TEKNOLOGI INFORMASI

1. Pengertian Teknologi Informasi

Teknologi informasi merupakan teknologi yang digunakan untuk mengolah data sehingga data dapat diubah menjadi informasi. Pada saat ini, teknologi informasi lebih banyak diperankan oleh penggunaan komputer. Namun dalam perkembangannya, teknologi informasi ini bukan saja komputer, namun dapat berupa peralatan lain yang mempunyai prinsip kerja yang sama atau dapat berfungsi sebagai pengganti komputer, misalnya handphone, iphone dan tablet.

* bisa ditambahkan beberapa definisi TI dari berbagai acuan (buku teks/glossary)

Tabel 1.1
Perbedaan Teknologi Informasi Konvensional dan Modern

No	Teknologi Informasi Konvensional	Teknologi Informasi Modern
1.	Membutuhkan waktu yang lama karena bersumber pada sesuatu yang bersifat nyata, contohnya bersumber dari buku	Membutuhkan waktu yang relative singkat, lebih terbuka dan fleksibel karena bersumber dari sesuatu yang berbasis elektronika seperti internet.

No	Teknologi Informasi Konvensional	Teknologi Informasi Modern
2	Informasinya masih bersifat mengulang-ulang atau kurang kreasi dalam mengembangkan Informasi itu sendiri dan seni mengajarnya, dan biasanya merupakan buku dan catatan yang sama sepanjang tahun	Informasinya bukan hanya berpaku pada buku yang sama namun relatif berinovasi serta berkembang sesuai perkembangan zaman dan teknologi seperti CD Tutorial, <i>E-Book</i> ataupun buku-buku <i>online</i> lainnya yang dapat diakses kapanpun.
3	Dalam mendapatkan informasinya masih mengalami keterbatasan financial dan jarak lokasi	Relative lebih murah dan dapat mengakses apa saja, kapan saja dan dimana saja tanpa batasan jarak/lokasi.
4	Cenderung menggunakan metode tatap muka	Perpaduan antara metode tatap muka dengan metode online (via internet dan berbagai pengembangan teknologi informasi lainnya.

2. Pemanfaatan TIK

Teknologi informasi dan komunikasi di Indonesia sudah mempengaruhi semua bidang kehidupan masyarakat. Sebagai gambaran mengenai pemanfaatan TIK dalam masyarakat kita di bawah ini diberikan beberapa contoh pemanfaatan TIK di bidang pendidikan, pemerintahan, dan perbankan.

a. Bidang Pendidikan

Pemanfaatan TIK dalam bidang pendidikan memiliki sejarah yang cukup panjang. Inisiatif menyelenggarakan siaran radio pendidikan dan televisi pendidikan sebagai upaya melakukan penyebaran informasi ke satuan-satuan pendidikan yang tersebar di seluruh Indonesia merupakan wujud dari kesadaran untuk mengoptimalkan pendayagunaan TIK dalam membantu proses pendidikan masyarakat. Kelemahan utama siaran radio dan televisi pendidikan adalah tidak adanya interaksi timbal balik yang seketika antara pengajar dan peserta ajar.

Siaran bersifat searah, dari nara sumber belajar atau fasilitator kepada pembelajar. Introduksi komputer dengan kemampuannya mengolah dan menyajikan tayangan multimedia (teks, grafis, gambar, suara, dan *movie*) memberikan peluang baru untuk mengatasi kelemahan yang tidak dimiliki oleh siaran radio dan televisi. Apabila televisi hanya mampu memberikan informasi searah. Pembelajaran berbasis teknologi internet memberikan

peluang terjadinya interaksi baik secara sinkron (*real time*) maupun asinkron (*delayed*). Pembelajaran secara sinkron mempunyai keunggulan utama dimana peserta belajar maupun fasilitator tidak harus berada di satu tempat yang sama. Pemanfaatan teknologi *video conference* berbasis teknologi Internet, memungkinkan peserta belajar dan tutorialnya bertatap muka dengan posisi mereka berada di mana saja sepanjang dapat terhubung ke jaringan internet.

Selain itu, teknologi informasi juga diterapkan untuk meningkatkan kemudahan peserta didik dalam mempelajari materi pembelajaran, yaitu dengan dibuatnya berbagai materi pembelajaran yang tidak saja berorientasi tekstual, namun sudah diperkaya dengan suara dan video. Seorang siswa yang belajar tentang gunung maka dia dapat mempelajari pandangan sebuah gunung dari atas, samping bahkan dari bawah hanya dengan memutar jari telunjuknya pada gambar yang sedang dipelajarinya. Dengan teknologi multimedia hal tersebut memungkinkan dibuat untuk lebih memudahkan siswa untuk mempelajarinya.

b. Bidang Pemerintahan

Di bidang pemerintahan, penggunaan intranet dan internet telah mampu menghubungkan keperluan penduduk, bisnis dan kegiatan lainnya sebagai bagian dari tuntutan masyarakat. Penerapan *e-government* di instansi pemerintah dapat meningkatkan transparansi kegiatan pemerintah dalam rangka membangun pemerintahan yang bersih, transparan dan berwibawa. Munculnya Undang-undang No.14/2008 tentang keterbukaan informasi publik adalah bentuk keseriusan pemerintah dalam mendukung keberhasilan upaya tersebut. Bentuk tersebut merupakan paradigma baru pemerintahan dalam memanfaatkan TIK di lingkungan lembaga pemerintah.

c. Bidang Keuangan dan Perbankan

Di bidang Keuangan dan Perbankan para pelaku ekonomi khususnya di kota-kota besar telah banyak memanfaatkan layanan Perbankan modern. Dalam dunia perbankan, teknologi informasi dan komunikasi telah diterapkan untuk transaksi perbankan lewat internet atau dikenal dengan *Internet Banking*. Beberapa transaksi yang dapat dilakukan melalui *Internet Banking* antara lain transfer uang, pengecekan saldo, pemindahbukuan, pembayaran tagihan dan informasi rekening. Oleh karenanya di bidang ini dibutuhkan teknologi informasi dan komunikasi handal yang dapat diakses

oleh nasabah. Hal inilah yang memicu perkembangan teknologi untuk lebih canggih lagi guna menunjang keberhasilan sebuah lembaga keuangan/perbankan.

3. Ekspektasi Perkembangan TI Ke Depan

Ekspektasi atau harapan terjadinya perkembangan teknologi informasi ke depan akan lebih bersifat terbuka dan terjadi dua arah, lebih beragam, multidisipliner, serta terkait pada produktivitas kerja, misalnya:

- a. Komputer ada di mana-mana, semakin portabel dan mobile. Di sisi lain, seluruh peralatan yang menunjang kehidupan manusia akan mengandung komputer yang *embedded* atau menempel pada peralatannya. Ketersediaan jaringan internet sangat tinggi sehingga akses terhadap informasi dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. Internet akan mengandung informasi yang berlimpah. Manusia dapat bekerja, menikmati hiburan, bersosialisasi, dan berkelana secara virtual ke seluruh dunia tanpa harus beranjak dari tempat duduknya. Robot-robot cerdas akan melayani seluruh kebutuhan manusia. Manusia dapat melakukan berbagai hal dengan upaya fisik yang sangat minimum. Tiga hal yang akan menjadi kata kunci dalam perkembangan TIK ke depan yaitu *cyberspace* atau dunia virtual, *anytime anywhere access* dan minimalisasi aktivitas fisik.
- b. Berkembangnya pendidikan terbuka dengan modus pembelajaran jarak jauh (*Distance Learning*). Proses belajar jarak jauh menggunakan media internet untuk menghubungkan peserta didik dengan pendidiknya. Mahasiswa dapat melihat jadwal kuliah, mencari materi online, mengecek keuangan, dan administrasi lain dan sebagainya.
- c. Pengembangan materi pendidikan. Materi pendidikan berkembang dari bentuk teks menjadi elektronik, audio, dan video. Dengan bentuk tersebut siswa yang mengikuti dapat lebih mudah dalam mempelajarinya karena bersifat interaktif dan detail. Selain itu, untuk membawa materi pembelajaran tanpa harus membawa tas yang besar bahkan siswa dapat menyimpan materi pembelajaran dalam sebuah tempat yang online, misalnya *google drive*.

- d. Berbagi sumber Daya atau *Sharing resources* antar lembaga dalam sebuah jaringan. Dengan adanya lembaga pengelola jaringan yang sifatnya online, sebuah organisasi atau lembaga dapat menyimpan data untuk berbagi secara online. Informasi yang ada dapat diberlakukan sebagai data yang sifatnya *open access* sehingga semua lembaga atau organisasi dapat berbagi. Sebagai contoh data statistik tertentu dapat disimpan di tempat orang lain dan semua orang dapat memanfaatkannya untuk keperluan mereka masing-masing. Sumber daya yang dibagi bukan saja datanya tetapi juga sarana dan manusia pengelola jaringannya.
- e. Perpustakaan dan instrumen pendidikan seperti guru dan laboratorium akan berubah fungsi menjadi sumber informasi. Kalau dahulu perpustakaan kerjanya memberikan pelayanan informasi kepada para pengguna yang datang ke perpustakaan. Ke depannya, perpustakaan lebih banyak menyediakan materi informasi yang sudah dikemas. Perubahan tersebut karena penggunaanya juga sudah mengalami perubahan paradigma, yaitu mereka tidak mau datang ke perpustakaan, namun, merasa cukup dengan mengakses website perpustakaan. Oleh karena itu, petugas perpustakaan juga berubah kebiasaannya, dari melayani pengguna yang datang menjadi mengemas koleksi untuk pengguna yang mengakses informasi lewat internet. Demikian pula dengan materi pendidikan dan guru serta laboratorium. Mereka harus lebih aktif menyiapkan materi pendidikan atau pelatihan untuk menunjang proses pembelajaran.
- f. Penggunaan perangkat teknologi informasi interaktif, terutama media penyimpanan informasi seperti CD-ROM, DVD-ROM, dan harddisk untuk menyimpan multimedia materi pendidikan secara bertahap menggantikan TV dan Video.
- g. Teknologi Informasi telah menjadi bagian dari kehidupan masyarakat.
- h. Adanya teknologi informasi berupa perangkat radio dan televisi hingga internet dan telepon genggam dengan protokol aplikasi tanpa kabel (WAP).
- i. Munculnya berbagai aplikasi yang dapat dengan mudah dan cepat berinteraksi dengan orang lain, seperti *chatroom*, *discussion group*, atau *milist*.

- j. Penggunaan teknologi dalam bidang pemerintahan dengan penerapan e-Government sebagai sistem informasi yang tersebar di seluruh daerah dan Kementerian.

4. Peningkatan Produktivitas Kerja

Kontribusi teknologi informasi dalam meningkatkan produktivitas kerja adalah adanya kemudahan dalam mengerjakan suatu kegiatan secara cepat, tepat, dan akurat sehingga dapat meningkatkan kinerja. Pengaruhnya Komputer ada di mana-mana, semakin *portabel*, dan *mobile*. Di sisi lain, seluruh peralatan yang menunjang kehidupan manusia yang mengandung prinsip kerja komputer. Ketersediaan jaringan internet sangat tinggi karena itu akses terhadap informasi dapat dilakukan di manapun dan kapanpun. Dengan teknologi informasi dan komunikasi semua proses kerja dan konten akan diubah dari bentuk fisik dan statis menjadi *digital*, *mobile*, *virtual* ataupun personal sehingga kecepatan kinerja bisnis meningkat dengan cepat.

Demikianlah, uraian tentang pengertian teknologi informasi, pemanfaatannya dalam masyarakat dan kecenderungan perkembangan teknologi informasi ke depan. Selanjutnya, kita akan membahas teknologi komunikasi, perkembangan, penerapan, dan hubungannya dengan penyebaran informasi.

C. TEKNOLOGI KOMUNIKASI

1. Pengertian Teknologi Komunikasi

Teknologi telekomunikasi merupakan salah satu teknologi yang berkembang dengan sangat cepat. Teknologi komunikasi mulai dengan berkembangnya pemanfaatan teknologi VoIP (*Voice over Internet Protocol*). Teknologi satelit memungkinkan melakukan komunikasi dimana saja, kapan saja dan oleh siapa saja.

Teknologi komunikasi merupakan teknologi dalam penyebaran informasi baik untuk tingkat regional maupun internasional. Dalam teori komunikasi dikenal dengan sistem komunikasi yang terdiri atas sumber informasi, informasi yang disebarkan, saluran komunikasi, dan penerima informasi. Teknologi komunikasi dalam sistem komunikasi analog dengan saluran komunikasi.

2. Perkembangan Teknologi Komunikasi

Tonggak perkembangan teknologi komunikasi yang secara nyata memberikan sumbangan terhadap perkembangan TIK sampai saat ini adalah ditemukannya telepon oleh Alexander Graham Bell pada tahun 1875. Selanjutnya berkembang menjadi pengadaan jaringan komunikasi dengan kabel yang meliputi seluruh daratan Amerika, bahkan kemudian diikuti pemasangan kabel komunikasi transatlantik. Jaringan telepon ini merupakan infrastruktur pertama yang dibangun manusia untuk komunikasi global.

Memasuki abad ke-20, tepatnya antara tahun 1910-1920, terwujud sebuah transmisi suara tanpa kabel melalui siaran radio AM yang pertama. Komunikasi suara tanpa kabel ini pun segera berkembang pesat. Kemudian diikuti pula oleh transmisi audio-visual tanpa kabel, yang berwujud siaran televisi pada tahun 1940-an.

Selanjutnya, pada tahun 1990-an mulai berkembang teknologi komunikasi yang dapat dibawa ke mana-mana atau mobile yang sifatnya masih sederhana, sebagai contoh teknologi *pager* yang memberitahukan keberadaan seseorang dalam kebutuhannya berkomunikasi.

3. Teknologi Bergerak (*Mobile*)

Teknologi mobile mengalami beberapa tahap perkembangan sejak dikenalnya 1G. Perkembangan tersebut adalah sebagai berikut :

a. *Teknologi telekomunikasi bergerak (mobile technology)*

Teknologi ini mengalami perkembangan yang sangat cepat dimulai dengan layanan yang kita kenal 1G (satu giga) sampai dengan 5G (lima Giga). Mungkin masih segar dalam ingatan kita, ketika penggunaan pager sekitar 12 tahun yang lalu untuk menyampaikan pesan kepada teman. Pager merupakan alat komunikasi bergerak pertama yang sempat populer di kota-kota besar di Indonesia. Teknologi pager dikategorikan dalam kategori *simplex transmission* dimana komunikasi hanya dapat dilakukan satu arah dari operator ke pengguna saja.

Generasi Pertama Telekomunikasi Bergerak (1G) berumur tidak sampai setahun. Teknologi komunikasi tersebut mulai beroperasi di Indonesia dengan nama teknologi AMPS (*Advanced Mobile Phone System*). AMPS digolongkan ke dalam teknologi telekomunikasi bergerak generasi pertama yang menggunakan teknologi analog, dimana AMPS bekerja pada *band* frekuensi 800 MHz dan menggunakan metode akses FDMA (*Frequency*

Division Multiple Access). Dalam FDMA, pengguna dibedakan berdasarkan frekuensi yang digunakan, dimana setiap user menggunakan jalur dengan frekwensi 30 KHz. Hal itu menunjukkan bahwa tidak boleh ada dua pengguna yang menggunakan jalur yang sama baik dalam satu sel maupun sel yang lain.

Oleh karena itu, AMPS membutuhkan alokasi frekuensi yang besar. Saat itu kita sudah memakai handphone tetapi masih dalam ukuran yang relatif besar dan baterai yang besar karena membutuhkan daya yang besar.

b. Generasi Kedua Telekomunikasi Bergerak (2G)

GSM (*Global System for Mobile Communications*) mulai menggeser AMPS diawal tahun 1995, PT.Telkomsel dan PT.Satelido (sekarang PT.Indosat) adalah dua operator pelopor teknologi GSM di Indonesia. GSM menggunakan teknologi digital. Ada beberapa keunggulan menggunakan teknologi digital dibandingkan dengan analog seperti kapasitas yang besar, system security yang lebih baik dan layanan yang lebih beragam. GSM menggunakan teknologi akses gabungan antara FDMA (*Frequency Division Multiple Access*) dan TDMA (*Time Division Multiple Access*) yang awalnya bekerja pada frekuensi 900 Mhz dan ini merupakan standard yang pelopori oleh ETSI (*The European Telecommunication Standard Institute*) dimana frekuensi yang digunakan dengan lebar pita 25 KHz Pada band frekuensi 900 Mhz. Pita frekuensi 25 KHz ini kemudian dibagi menjadi 124 carrier frekuensi yang terdiri dari 200 KHz setiap *carrier*. Carrier frekuensi 200 KHz ini kemudian dibagi menjadi 8 *time slot* dimana setiap user akan melakukan dan menerima panggilan dalam satu *time slot* berdasarkan pengaturan waktu.

Teknologi GSM sampai saat ini paling banyak digunakan di Dunia dan juga di Indonesia karena salah satu keunggulan dari GSM adalah kemampuan *roaming* yang luas sehingga dapat dipakai di berbagai Negara. Akibatnya mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Kecepatan akses data pada jaringan GSM sangat kecil yaitu sekitar 9.6 kbps karena pada awalnya hanya dirancang untuk penggunaan suara. Saat ini pelanggan GSM di Indonesia adalah sekitar 35 juta pelanggan.

CDMA One (*Code Division Multiple Access*) merupakan standard yang dikeluarkan oleh *Telecommunication Industry Association (TIA)* yang menggunakan teknologi *Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)* dimana frekuensi radio 25 MHz pada band frekuensi 1800MHz dan dibagi dalam 42

kanal yang masing-masing kanal terdiri dari 30KHz. Kecepatan akses data yang bisa didapat dengan teknologi ini adalah sekitar 153.6 kbps.

Dalam CDMA, seluruh user menggunakan frekuensi yang sama dalam waktu yang sama. Oleh karena itu, CDMA lebih efisien dibandingkan dengan metode akses FDMA maupun TDMA. CDMA menggunakan kode tertentu untuk membedakan user yang satu dengan yang lain. Pada tahun 2002, teknologi CDMA mulai banyak digunakan di Indonesia. Teknologi CDMA 2000 1x adalah teknologi yang menyamai perkembangan yang baik di Indonesia. CDMA baru diperkenalkan sekitar 7 tahun, lebih terlambat dibandingkan dengan GSM.

Meskipun secara teknologi CDMA 2000 1x lebih baik dibandingkan dengan GSM akan tetapi kehadiran CDMA ternyata tidak membuat pelanggan GSM berpaling ke CDMA. Ada beberapa keunggulan teknologi CDMA dibandingkan dengan GSM seperti suara yang lebih jernih, kapasitas yang lebih besar, dan kemampuan akses data yang lebih tinggi.

Berbeda dengan metode akses TDMA dan FDMA maka CDMA menggunakan kode-kode tertentu untuk membedakan setiap *user* pada frekuensi yang sama. Karena menggunakan frekuensi yang sama maka daya yang dipancarkan ke BTS dan juga daya yang diterima harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu user yang lain baik dalam sel yang sama atau sel yang lain dan ini dapat diwujudkan dengan menggunakan mekanisme *power control*.

Beberapa operator di Indonesia yang telah mengimplementasikan teknologi CDMA 2000 1x ini antara lain Telkom yang dikenal dengan Flexi, Indosat dengan nama StarOne, Mobile 8 dengan nama Fren, Bakrie telecom dengan nama Esia. Operator CDMA di Indonesia dikategorikan ke dalam kategori FWA (*Fixed Wireless Access*) sehingga mobilitasnya sangat terbatas. Padahal sebenarnya CDMA juga dapat menyamai GSM apabila dilakukan dengan kemampuan mobilitas yang penuh.

c. *Generasi kedua-setengah Telekomunikasi Bergerak (2.5G)*

Pada awalnya akses data yang dipakai dalam GSM sangat kecil hanya sekitar 9.6 kbps karena memang tidak dimaksudkan untuk akses data kecepatan tinggi. Teknologi yang digunakan GSM dalam akses data pada awalnya adalah WAP (*Wireless Application protocol*). Namun, teknologi ini kurang mendapat sambutan yang baik dari pasar. Kemudian, diperkenalkan

teknologi GPRS (*General Packet Data Radio Services*) pertama sekali oleh PT.Indosat Multi Media (IM3) pada tahun 2001 di Indonesia.

Secara teoritis kecepatan akses data yang dicapai dengan menggunakan GPRS adalah sebesar 115 Kbps dengan *throughput* yang didapat hanya 20 – 30 kbps. GPRS juga memungkinkan untuk dapat berkirim MMS (*Mobile Multimedia Message*) dan juga menikmati berita langsung dari Hand Phone secara *real time*. Pemakaian GPRS lebih ditujukan untuk mengakses internet yang lebih *flexibel* dimana saja dan kapan saja.

Operator telekomunikasi yang mengimplementasikan GPRS sudah membuat berbagai pola pentarifan. Pentarifan dilakukan berdasarkan harga per KB data yang didownload dan dengan *fixed rate*, yaitu setiap pemakai GPRS dapat menggunakan 24 jam dan dikenakan biaya sebesar tertentu misalnya Rp350.000 per bulan. Penerapan tarif *fixed rate* ternyata mendapat sambutan yang cukup banyak dari pemakai GPRS, terutama yang biasa menggunakan internet di rumah atau di kantor dengan bantuan sarana handphone GPRS dan sebuah laptop atau PC.

Program ini kurang lebih berjalan satu tahun. Selanjutnya, pentarifan GPRS dikembalikan ke pola semula berdasarkan jumlah data yang didownload. Hal ini berakibat pemakai GPRS menurun drastis karena penggunaan internet untuk browsing, email, dan chatting saja harus membayar sekitar 1-2 juta rupiah perbulan. Dengan biaya bulanan seperti itu tentunya hanya sedikit yang mampu memakai GPRS untuk mengakses internet. Teknologi selanjutnya disebut dengan EDGE (*Enhanced Data for Global Evolusion*) yang hanya sempat diimplementasikan oleh PT.Telkomsel dan sebentar umurnya.

d. Teknologi Telekomunikasi Generasi ketiga

Teknologi generasi ketiga sering disebut juga dengan teknologi 3G. Teknologi 3G didapatkan dari dua buah jalur teknologi telekomunikasi bergerak. *Pertama* adalah kelanjutan dari teknologi GSM/GPRS/EDGE dan yang kedua kelanjutan dari teknologi CDMA (IS-95 atau CDMAOne). UMTS (*Universal Mobile Telecommunication Service*) merupakan lanjutan teknologi dari GSM/GPRS/EDGE yang merupakan standar telekomunikasi generasi ketiga dimana salah satu tujuan utamanya adalah untuk memberikan kecepatan akses data yang lebih tinggi dibandingkan dengan GRPS dan EDGE.

Kecepatan akses data yang bisa didapat dari UMTS adalah sebesar 384 kbps pada frekuensi 5KHz, sedangkan kecepatan akses yang didapat dengan CDMA1x ED-DO Rel. 0 sebesar 2.4 Mbps pada frekuensi 1.25MHz dan CDMAx ED-DO rel.A sebesar 3.1 Mbps pada frekuensi 1.25 MHz yang merupakan kelanjutan dari teknologi CDMAOne. Berbeda dengan GPRS dan EDGE yang merupakan overlay terhadap GSM maka 3G sedikit berbeda dengan GSM dan cenderung sama dengan CDMA.

3G yang oleh ETSI disebut dengan UMTS (*Universal Mobile Telecommunication Services*) memilih teknik modulasi WCDMA(*wideband CDMA*). Pada WCDMA digunakan frekuensi radio sebesar 5 Mhz pada band 1.900 Mhz (CdmaOne dan CDMA 2000 menggunakan spectrum frekuensi sebesar 1.25 MHz) dan menggunakan *chip rate* tiga kali lebih tinggi dari CDMA 2000 yaitu 3.84 Mcps (*Mega Chip Per Second*).

Secara teknik dalam jaringan UMTS terjadi pemisahan antara *circuit switch (cs)* dan *packet switch (ps)* pada link yang menghubungkan *mobile equipment (handphone)* dengan BTS (RNC) sedangkan pada GPRS dan CDMA 2000 1x tidak terjadi pemisahan melainkan masih menggunakan resource yang sama di *air interface (link antara Mobile Equipment dengan Base Station)*. HSPDA (*High Speed Packet Downlink Access*) merupakan kelanjutan dari UMTS dimana ini menggunakan frekuensi radio sebesar 5MHz dengan kecepatan mencapai 2 Mbps.

Ada 5 operator telekomunikasi di Indonesia yang telah memiliki lisensi 3G (IMT 2000). Tiga diantara operator tersebut adalah operator yang telah memberikan layanan telekomunikasi generasi kedua (GSM) dan kedua setengah (GPRS). Jika operator tersebut akan mengimplementasikan teknologi UMTS maka ada penambahan perangkat seperti base station (Node B) dan RNC(Radio Network Controller) dan upgrade software. Adapun yang harus di upgrade adalah pada radio akses karena GSM menggunakan metode akses TDMA dan FDMA dan menggunakan frekuensi radio 900KHz dan 1800 MHz sedangkan UMTS menggunakan metode akses WCDMA(*Wideband Code Division Multiple Access*) dengan frekuensi radio 5 MHz. oleh karena itu perlu penambahan radio access network control (RNC) dan juga perlu penambahan base station WCDMA (Node B) dan tentunya juga terminal harus diganti dan juga upgrade software pada MSC,SGSN dan GGSN.

Oleh karena itu untuk mengimplementasikan UMTS sebagai teknologi generasi ketiga membutuhkan biaya yang besar. Biaya tersebut

diperuntukkan untuk membayar lisensi 3G kepada pemerintah, membayar lisensi 3G kepada vendor 3G, biaya penambahan Base Station/ Node B, RNC(Radio Network Controller) dan biaya upgrade software pada MSC (Mobile Switching Centre), SGSN(Serving GPRS Support Node), GGSN(Gateway GPRS Support Node) dan jaringan lain.

Salah satu contoh layanan yang paling terkenal dalam 3G adalah *video call* dimana gambar dari teman kita bicara dapat dilihat dari handphone 3G kita. Layanan lain adalah , *video conference*, *video streaming*, baik untuk Live TV maupun *video portal*, *Video Mail*, *PC to Mobile*, serta *Internet Browsing*.

Tantangan yang muncul adalah, Apakah pelanggan membutuhkan layanan tersebut? Jawabannya kita bisa perdebatkan. Adalah sangat bijaksana jika kita melihat layanan sebelumnya yang sudah pernah ada. Kita mulai dengan layanan WAP (*Wireless Application Protocol*) pada jaringan GSM dimana kita bisa mengakses berita melalui handphone berarti kita bisa melakukannya dimana saja dan kapan saja. Apakah layanan ini digolongkan sukses? Sangat sedikit orang yang menggunakannya waktu itu sehingga saya menyebutkan layanan yang tidak sukses.

Kenapa tidak sukses? Selain dari faktor utama kebanyakan pengguna belum membutuhkan, akses data yang lambat dibandingkan dengan akses lain seperti dial-up dan WLAN merupakan alasan lain dan juga pelanggan kurang puas dengan tampilan yang kecil di layar handphone.

Sekarang kita bandingkan dengan layanan SMS (*Short Message Services*) yang awalnya tidak diperkirakan akan menjadi *success story* karena hanya teks singkat. Lalu kenapa sms menjadi *killer application*? Alasan pertama adalah, SMS tidak membutuhkan banyak perangkat tambahan dalam jaringan GSM sehingga tidak membutuhkan investasi yang besar dan yang kedua teknologi SMS mudah dimengerti, mengirim dan menerima sms itu mudah maka orang mudah mengerti fungsinya sehingga mereka menilai layanan yang realistis.

Banyak orang mempelajari fenomena sms ini tetapi tidak dapat dibuat suatu rumusan yang baku untuk membuat layanan baru supaya bisa sukses seperti sms. Akan tetapi ada beberapa yang dapat dipalari dari kesuksesan sms untuk memberikan layanan baru yaitu:

- Layanan yang diberikan harus sederhana
- Implementasi teknologinya juga harus mudah
- Interoperabiliti dengan jaringan lain dibuat semudah mungkin

- Fungsi dari layanan tersebut harus mudah dimengerti
- Pola pentarifan yang digunakan disesuaikan dengan layanan sejenis.

UMTS merupakan kelanjutan dari teknologi GSM/GPRS dimana perbedaan utamanya adalah kemampuan akses data yang lebih cepat. Kecepatan akses data dalam UMTS bisa mencapai 2Mbps (*indoor* dan *low range outdoor*). Akan tetapi jika kita bandingkan dengan GPRS maka kecepatan datanya juga bisa mencapai 115 kbps dimana untuk penggunaan akses internet sudah memadai. Dalam analisa saya, GPRS kurang sukses dipakai di Indonesia karena belum banyak pelanggan yang membutuhkan akses internet dalam keadaan bergerak, tarif yang mahal dibandingkan dengan layanan yang diberikan oleh WLAN, kecepatan akses data yang belum stabil merupakan beberapa alasan kurang suksesnya implementasi teknologi GPRS.

e. Generasi keempat Teknologi Telekomunikasi Bergerak (3.5G dan 4G)

Untuk meningkatkan kecepatan akses data yang tinggi dan *full mobile* maka standar IMT-2000 ditingkatkan lagi menjadi 10Mbps, 30Mbps dan 100Mbps yang semula hanya 2Mbps pada layanan 3G.. Kecepatan akses tersebut didapat dengan menggunakan teknologi OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) dan *Multi Carrier*. Di Jepang layanan generasi keempat ini sudah diimplementasikan.

4. Peran Teknologi Komunikasi dalam Masyarakat

Teknologi komunikasi sangat penting dalam kehidupan bermasyarakat. Teknologi ini merupakan segala sesuatu yang dapat membantu manusia dalam penyampaian dan penyebaran informasi dengan menggunakan berbagai media. Teknologi komunikasi dapat meningkatkan kinerja serta memungkinkan semua kegiatan dapat terselesaikan dengan cepat, tepat, akurat dan meningkatkan produktivitas kerja karena teknologi komunikasi dapat menyampaikan informasi yang berkualitas dan sangat relevan baik untuk keperluan pribadi, bisnis, kesehatan, hobi, dan rohani maupun pemerintahan.

Manusia sebagai makhluk sosial akan selalu membutuhkan orang lain. Kita dapat dengan mudah saling berinteraksi dengan cepat menggunakan teknologi komunikasi yang memungkinkan kita berinteraksi dengan orang lain di manapun. Dengan Internet kita dapat berinteraksi tanpa batasan jarak

fisik, waktu, kelas ekonomi, ras, negara atau jarak geografis. Teknologi ini tidak bisa dipungkiri memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kehidupan manusia. Mulai dari wahana teknologi yang paling sederhana berupa perangkat radio dan televisi hingga internet dan telepon genggam dengan protokol aplikasi tanpa kabel (WAP), informasi mengalir dengan sangat cepat dan menyeruak ruang kesadaran banyak orang. Perubahan informasi kini tidak lagi ada dalam skala minggu atau hari atau bahkan jam, melainkan sudah berada dalam skala menit dan detik.

Sebagai gambaran perbandingan hasil kerja antara cara manual dan penerapan teknologi komunikasi adalah sebagai berikut :

- a. Transfer dokumen (*document transfer*) yang dahulu 3 hari (dengan surat pos), sekarang (dengan faximile/ e-mail) hanya 45 detik.
- b. Operasional penerbangan (*airline operation*) dahulu 20 menit sekarang hanya 30 detik.
- c. Pemesanan PC (*build to order PC*) yang dahulu 6 hari, sekarang hanya 24 jam.
- d. Proses Analisis perdagangan (*trading analytics*) dahulu membutuhkan waktu 30 menit sekarang hanya membutuhkan 5 detik.
- e. *Supply chain updates*, yang dahulu 1 hari sekarang hanya 15 menit.
- f. Penyelesaian dagang (*trade settlement*) yang dahulu 3 hari, sekarang hanya 1 hari.
- g. Penelusuran posisi keuangan (*track financial position*), yang dahulu membutuhkan waktu 1 hari penuh, sekarang hanya 5 menit.
- h. Aktivasi telepon (*phone activation*) yang dahulu 3 hari sekarang hanya 1 jam.
- i. Pemulihan gudang data (*refresh data warehouse*) yang dahulu 1 bulan sekarang hanya 1 jam.
- j. Pertanyaan-pertanyaan yang diterima oleh *call center* (*call center inquiries*), yang dahulu membutuhkan waktu 8 jam, dengan bantuan *expert information system* sekarang hanya membutuhkan waktu 10 detik.

5. Dampak Pengembangan Teknologi Komunikasi

Perkembangan TIK yang terjadi dalam masyarakat menimbulkan beragam dampak, baik yang sifatnya positif maupun yang negatif terhadap sendi-sendi kehidupan masyarakat. Di bawah ini diuraikan dampak tersebut, diharapkan dengan mengetahui dampak negatifnya, kita dapat mengantisipasi atau mengambil jalan keluar yang baik sebagai pemecahan masalah.

a. *Dampak Positif*

Dalam bidang sosial, kemajuan teknologi komunikasi yang cepat dapat mempermudah komunikasi antara suatu tempat dan tempat yang lain. Dengan adanya internet, kita dapat menjangkau wilayah yang lebih jauh di semua belahan dunia. Sebagai contoh dalam berjualan, kita dapat mempromosikan produk kita ke seluruh Indonesia, atau bahkan mancanegara dengan biaya yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan cara promosi tradisional.

Dalam bidang pendidikan pengaruh teknologi komunikasi telah sebagai berikut :

- 1) Informasi yang dibutuhkan akan semakin cepat dan mudah di akses untuk kepentingan pendidikan.
- 2) Inovasi dalam pembelajaran semakin berkembang dengan adanya inovasi *e-learning* yang semakin memudahkan proses pendidikan.
- 2) Pengajar juga dapat menerapkan konsep belajar yang kreatif dan atraktif.
- 3) Kemajuan TIK juga akan memungkinkan berkembangnya kelas virtual atau kelas yang berbasis *teleconference* yang tidak mengharuskan sang pendidik dan peserta didik berada dalam satu ruangan.
- 4) Sistem administrasi pada sebuah lembaga pendidikan akan semakin mudah dan lancar karena penerapan sistem TIK.

Dalam bidang ekonomi, dampak positif teknologi komunikasi antara lain:

- 1) Semakin maraknya penggunaan TIK akan semakin membuka lapangan pekerjaan.
- 2) Bisnis yang berbasis TIK atau yang biasa disebut *e-commerce* dapat mempermudah transaksi-transaksi bisnis suatu perusahaan atau perorangan
- 3) Dengan fasilitas pemasangan iklan di internet pada situs-situs tertentu akan mempermudah kegiatan promosi dan pemasaran suatu produk.

Dalam pemerintahan, dampak positif teknologi komunikasi antara lain :

- 1) Teknologi Informasi dan Komunikasi yang dikembangkan dalam pemerintahan atau yang disebut *e-government* membuat masyarakat semakin mudah dalam mengakses kebijakan pemerintah sehingga program yang dicanangkan pemerintah dapat berjalan dengan lancar.
- 2) *e-government* juga dapat mendukung pengelolaan pemerintahan yang lebih efisien, dan bisa meningkatkan komunikasi antara pemerintah

dengan sektor usaha dan industri. Masyarakat dapat memberi masukan mengenai kebijakan-kebijakan yang dibuat oleh pemerintah sehingga dapat memperbaiki kinerja pemerintah.

b. Dampak Negatif

Dalam bidang sosial, pesatnya teknologi komunikasi menyebabkan banyaknya kejadian yang tidak diinginkan, seperti :

- 1) Berubahnya bentuk komunikasi yang tadinya berupa *face to face* menjadi tidak. Hal ini dapat menyebabkan komunikasi menjadi hampa.
- 2) Seseorang yang terus menerus bergaul dengan komputer akan cenderung menjadi seseorang yang individualis.
- 3) Adanya peluang masuknya hal-hal yang berbau pornografi, pornoaksi, maupun kekerasan.
- 4) Memperparah kesenjangan sosial yang terjadi di masyarakat antara orang kaya dan orang miskin.
- 5) Maraknya *cyber crime* yang terus membayangi seperti *carding*, ulah cracker, manipulasi data dan berbagai *cyber crime* yang lainnya.
- 6) interaksi anak dan komputer yang bersifat satu (orang) menghadap satu (mesin) mengakibatkan anak menjadi tidak cerdas secara social (Paul C Saettler dari California State University, Sacramento).

Dalam Bidang Pendidikan, kemajuan teknologi komunikasi mempermudah terjadinya pelanggaran terhadap Hak Atas Kekayaan Intelektual (HAKI) karena semakin mudahnya mengakses data menyebabkan orang yang bersifat plagiatistis akan melakukan kecurangan.

- 1) Apabila sistem administrasi suatu lembaga pendidikan kurang baik, dapat menyebabkan pemalsuan dokumen administrasi pendidikan.
- 2) televisi melatih anak untuk berpikir pendek dan bertahan berkonsentrasi dalam waktu yang singkat (*short Span of attention*).

Dalam Bidang Ekonomi, dampak negatif teknologi komunikasi adalah a) akan semakin memudahkan orang melakukan transaksi yang dilarang seperti transaksi barang selundupan atau transaksi narkoba karena transaksi di internet menjadi semakin mudah, b) menyebabkan terjadinya pembobolan rekening suatu lembaga atau perorangan yang mengakibatkan kerugian finansial yang besar.

Dalam Bidang Pemerintahan, semakin bebasnya masyarakat mengakses situs pemerintah akan membuka peluang terjadinya *cyber crime* yang dapat merusak system TIK pada e-government. Misalnya kasus pembobolan situs KPU ketika penyelenggaraan Pemilu oleh seorang *cracker*.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Coba jelaskan hubungan antara informasi dan keputusan !
- 2) Bagaimana peran teknologi informasi dan komunikasi dalam kehidupan bermasyarakat? Jelaskan!

Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Untuk dapat menjawab pertanyaan no 1, lakukan langkah-langkah sebagai berikut
 - a. Baca materi dalam Kegiatan Belajar 1,
 - b. Amati definisi tentang informasi kemudian perhatikan peran informasi dalam mendukung sebuah keputusan dalam suatu organisasi.
 - c. Berikan contoh pengambilan keputusan dalam sebuah organisasi atau perusahaan.
- 2) Untuk dapat menjawab pertanyaan no. 2, lakukan langkah-langkah berikut:
 - a. Baca materi Kegiatan Belajar 2.
 - b. Pahami perbedaan antara teknologi informasi dan komunikasi.
 - c. Ambil salah satu contoh penerapan komputer dan internet dalam masyarakat.
 - d. Hubungkan definisi dengan contoh penerapan TIK di masyarakat.



RANGKUMAN

Teknologi informasi adalah peralatan dan prosedur, cara atau teknik yang digunakan untuk menyimpan, menghasilkan, dan mengolah informasi. Sementara itu, teknologi komunikasi merupakan peralatan dan prosedur dalam sebuah sistem yang berfungsi menyalurkan informasi. Teknologi informasi dan komunikasi sudah banyak digunakan masyarakat untuk berbagai bidang kehidupan seperti rumah tangga, industry, pemerintahan, pendidikan, dan sebagainya.

Teknologi informasi dan komunikasi diyakini memiliki banyak dampak positif, namun diakui juga mempunyai beberapa dampak negatif apabila kurang baik dalam pengelolaannya. Salah satu dampak negatif tersebut adalah *cyber crime* yang dirasakan banyak merugikan industri bidang perbankan, sedangkan dalam bidang pendidikan terjadinya pelanggaran Hak Atas Kekayaan Intelektual (HAKI), dan sebagainya.

Kecenderungan atau tren perkembangan teknologi informasi dan komunikasi ditandai dengan semakin kecilnya ukuran fisik peralatannya, namun disertai dengan kinerja yang lebih tinggi dibandingkan teknologi sebelumnya. Teknologi tanpa kabel atau nirkabel juga menandai terjadi perkembangan selanjutnya.



TES FORMATIF 1

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Saat ini kebanyakan orang akan merasa kehilangan apabila beberapa waktu saja berjauhan dengan perlengkapan TIK. Oleh karena itu, maka masyarakat sekarang disebut dengan masyarakat
 - A. konservatif
 - B. tradisional
 - C. informasi
 - D. edukatif
- 2) Tren perkembangan teknologi informasi dan komunikasi ke depan antara lain
 - A. ukuran semakin kecil, kinerjanya sama dengan sebelumnya
 - B. ukuran semakin besar, kinerjanya meningkat dari sebelumnya
 - C. ukuran semakin kecil, kinerjanya semakin meningkat dari sebelumnya
 - D. ukurannya semakin kecil, kinerja semakin rendah dari sebelumnya

- 3) Perangkat keras dan prosedur yang berfungsi untuk mengelola informasi disebut dengan istilah teknologi
- A. informasi
 - B. komunikasi
 - C. perangkat keras
 - D. cyber
- 4) Perangkat keras dan prosedur yang berfungsi untuk menyebarkan informasi dikenal dengan istilah teknologi
- A. informasi
 - B. komunikasi
 - C. perangkat keras
 - D. cyber
- 5) Bagi dunia pendidikan, dampak negatif dari teknologi informasi dan komunikasi adalah
- A. terjadinya *hacking*
 - B. munculnya kejahatan *tracking*
 - C. peluang terjadinya pornografi dan pornoaksi
 - D. pemanfaatan bersama sumber daya

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

KEGIATAN BELAJAR 2

Konsep Dasar Sistem Informasi Perpustakaan

Sebagai tindak lanjut dari Kegiatan Belajar 1, maka kita berharap dapat memahami aplikasi atau penerapan teknologi informasi dan komunikasi dalam kegiatan sehari-hari atau dalam sebuah organisasi. Organisasi yang digunakan sebagai objek pengamatan kita adalah perpustakaan. Perpustakaan berfungsi sebagai lembaga yang berfungsi sebagai pengelola koleksi dan informasi. Oleh karena itu, dalam era informasi ini perpustakaan selayaknya akan sarat dengan penerapan TIK dalam pengelolaannya, baik untuk kepentingan pengguna targetnya maupun untuk masyarakat umum.

A. PERAN PERPUSTAKAN

Perpustakaan merupakan suatu lembaga atau badan yang bertujuan untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Mutu suatu perpustakaan ditentukan atau diukur dari kemampuan dalam memenuhi kebutuhan informasi dan memuaskan pengguna perpustakaan. Untuk mencapai suatu perpustakaan yang berkualitas dan berkuantitas, maka perpustakaan memerlukan dukungan dari berbagai pihak, seperti dukungan dari masyarakat pengguna sampai pemerintah.

Menurut Undang-undang No 43 Tahun 2007 tentang perpustakaan dinyatakan bahwa sebuah perpustakaan harus dilengkapi oleh sarana dan prasarana yang berorientasi teknologi informasi dan komunikasi. Hal itu sejalan dengan beberapa pendapat yang menyatakan bahwa apabila perpustakaan tidak ingin ditinggalkan oleh para penggunanya, maka perpustakaan harus mengubah paradigmanya dari hanya melayani pengguna yang datang ke perpustakaan menjadi menambah kegiatan dan peningkatan kemampuan pustakawan dalam penyusunan paket pengemasan informasi yang lebih banyak. Dengan demikian, pengguna yang kecenderungan lebih menyukai format elektronik akan semakin meningkat, tetap dapat diakomodasi oleh perpustakaan.

Dukungan terhadap keharusan meningkatkan kemampuan oleh pustakawan tersebut ditunjukkan dengan adanya keharusan menguasai dasar

komputer dalam uji kompetensi dan sertifikasi yang harus dipenuhi oleh seorang pustakawan sebagaimana dituangkan dalam Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) bidang perpustakaan. SKKNI tersebut dikeluarkan oleh Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 83 tahun 2012.

B. PERKEMBANGAN PERPUSTAKAAN

Berdasarkan perkembangannya dikenal beberapa jenis perpustakaan, yaitu perpustakaan tradisional, elektronis, digital, hibrid dan maya. Perkembangan jenis perpustakaan tersebut sebenarnya karena masuknya pengaruh teknologi informasi dan komunikasi ke dunia perpustakaan. Beberapa masalah di dunia perpustakaan berhasil dicoba didekati dengan menggunakan pendekatan teknologi informasi. Dari segi data dan dokumen yang disimpan di perpustakaan. Sebagai gambaran dalam sebuah perpustakaan tradisional hanya terdiri dari kumpulan koleksi buku yang dilengkapi dengan kartu katalog dalam bentuk lembaran kertas berukuran 7x21 cm. Kemudian, muncul perpustakaan semimodern yang menggunakan katalog elektronik yang lebih mudah dan cepat dalam pencarian kembali koleksi yang disimpan di perpustakaan.

Perkembangan berikutnya adalah perubahan bentuk koleksi perpustakaan yang mulai dialihmediakan ke bentuk elektronik yang lebih tidak memakan tempat dan mudah ditemukan kembali. Perkembangan perpustakaan seperti itu yang sekarang dikenal dengan istilah perpustakaan digital (*digital library*) yang memiliki keunggulan dalam kecepatan pengaksesan karena berorientasi ke data digital dan jaringan lokal (LAN). Perpustakaan maya lebih berkembang lagi tidak saja koleksinya dalam bentuk file digital, namun koleksi tersebut dapat diakses dimana saja melalui jaringan internet.

Di sisi lain, berdasarkan kebutuhan untuk administrasi pengelolaan perpustakaan dengan semakin banyaknya koleksi perpustakaan, jumlah pengguna, transaksi peminjaman, dan pengembalian koleksi, serta kebutuhan pelaporan maka muncullah kebutuhan akan penggunaan teknologi informasi untuk otomatisasi *business process* di perpustakaan. Sistem dikembangkan dengan pemikiran dasar bagaimana melakukan otomatisasi terhadap berbagai *business process* di perpustakaan. Sistem pengelolaan perpustakaan seperti itu dikenal dengan sebutan sistem otomasi perpustakaan (*library automation system*).

Pada saat ini, banyaknya perpustakaan maya yang ada menyebabkan orang atau pengguna sudah tidak memikirkan lagi dimana lokasi perpustakaan. Bagi mereka yang penting adalah informasi dapat cepat dan mudah diperoleh. Begitu mudahnya informasi dibagikan kepada siapa saja yang membutuhkan sehingga dikenal dengan *data mining*. Informasi diperlakukan seperti sebuah tambang mineral yang dapat digali dan diambil hasilnya. Bahkan dengan adanya teknologi *cloud*, perpustakaan dapat semakin berkembang dan lengkap koleksi informasinya dengan berbagai sumber daya yang dimiliki.

C. SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN

Sistem informasi perpustakaan sama dengan SIM (Sistem Informasi Manajemen) yang lain, yaitu terdiri atas berbagai subsistem yang membangunnya. Sistem Informasi Perpustakaan terdiri atas subsistem perangkat keras, perangkat lunak, data atau koleksi perpustakaan, prosedur atau standar operasional prosedur, dan sumber daya manusia pengelolanya, yaitu pustakawan.

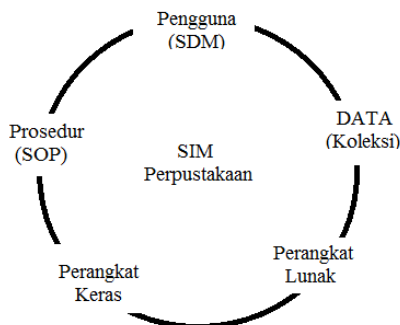
Perangkat keras adalah perlengkapan yang terdiri atas komputer, perangkat jaringan, server, dan saluran internet. Perangkat lunaknya merupakan aplikasi perpustakaan yang dibangun, diperoleh dengan cara membeli atau diperoleh secara gratis yang digunakan untuk menunjang kebutuhan perpustakaan. Perangkat lunak yang mendukung semua fungsi perpustakaan dikenal dengan aplikasi otomasi perpustakaan. Namun, ada pula aplikasi yang hanya mendukung kebutuhan tertentu saja misalnya hanya untuk perpustakaan digitalnya saja. Semua aplikasi tersebut dapat dibangun dan disesuaikan dengan kebutuhan perpustakaan. Contoh aplikasi perpustakaan antara lain SLiMS, IBRA, dan Sipisis.

Data adalah isi dari sistem informasi perpustakaan. Data di perpustakaan merupakan koleksi perpustakaan dapat berupa informasi bibliografi dari koleksi atau mungkin file digitalnya hasil alih media. Kita mengenal koleksi perpustakaan antara lain buku atau monograf dan majalah atau serial yang banyak dimiliki oleh perpustakaan sekolah. Untuk perpustakaan tertentu seperti perguruan tinggi dan perpustakaan khusus juga dilengkapi dengan hasil-hasil penelitian, baik dalam bentuk tesis, skripsi, laporan, dan sejenisnya. Selain itu, masih ada bentuk koleksi lain yang mungkin lebih spesifik lagi seperti koleksi naskah kuno aatau manuskrip, kemudian koleksi

foto, lukisan, dan koleksi multimedia. Jenis koleksi tersebut mempunyai informasi bibliografi yang berbeda sehingga berpengaruh kepada struktur data yang dimilikinya. Struktur data ini yang perlu yang diperhatikan dalam perancangan dan pembangunan sistem informasi koleksi perpustakaan.

Subsistem lainnya adalah prosedur atau dikenal dengan SOP (Standard Operasional Prosedures). Prosedur ini adalah langkah-langkah yang perlu dilakukan secara bertahap dalam pengelolaan informasi perpustakaan. Misalnya, dalam proses pengolahan buku, kita harus mulai dari proses penerimaan buku, kemudian pemberian no registrasi, pemberian stempel perpustakaan, entri data informasi bibliografinya termasuk harga. Namun, pada tahapan ini belum memasukkan nomor punggung buku. Hal tersebut harus diketahui oleh semua operator atau petugas di bagian registrasi. Demikian, salah satu contoh penerapan prosedur. Prosedur harus tertulis dan terdokumentasikan sehingga semua bagian dapat membacanya apabila lupa atau ada penggantian operator yang lama dengan yang baru.

Hal terakhir adalah sumber daya manusianya (*Brainware*). Sumber daya manusia dapat seorang pengguna atau pengunjung perpustakaan, operator atau pustakawan di bagian registrasi, pengolahan, sirkulasi, layanan penelusuran dan sebagainya. Karena setiap mereka harus mengetahui secara detail tentang hal yang harus dilakukan maka perpustakaan harus melaksanakan pelatihan untuk mereka. Bagaimana mereka mengelola dan bagaimana pengguna mencari informasi baik dalam menggunakan komputer untuk OPAC, komputer untuk *e-book* dan *e-journal* atau penggunaan jurnal *online*.



Gambar 1.3
Sistem Informasi Perpustakaan

D. PEMANFAATAN TIK DI PERPUSTAKAAN

Pemanfaatan teknologi informasi (TI) telah menyebar hampir di semua bidang termasuk perpustakaan. Sebagai institusi pengelola informasi, perpustakaan telah menerapkan TI secara pesat. Hal itu dapat dilihat dari makin banyaknya perpustakaan yang memanfaatkan TI mulai dari perpustakaan tradisional, perpustakaan terotomasi, perpustakaan digital dan perpustakaan maya (*cyber library*).

Perkembangan perpustakaan masa kini dapat dilihat dari tingkat penerapan TI dalam menunjang kegiatannya, jumlah dan jenis koleksi yang tersedia, serta jumlah pengguna baik langsung maupun tidak langsung. Kebutuhan perpustakaan akan TI berkaitan erat dengan peran perpustakaan sebagai kekuatan dalam pelestarian dan penyebaran informasi ilmu pengetahuan dan teknologi serta budaya yang berkembang pesat seiring dengan kegiatan menulis, mencetak, mendidik, dan kebutuhan manusia akan informasi. Perpustakaan mendistribusikan informasi dengan cara mengidentifikasi, mengumpulkan, mengelola, dan menyediakannya untuk pengguna (Arif, 2003).

Menurut Muharti (2004), penerapan TI di perpustakaan dapat difungsikan dalam berbagai bentuk, antara lain:

1. Sebagai sistem informasi manajemen perpustakaan.
Kegiatan atau pekerjaan yang dapat diintegrasikan dengan sistem informasi perpustakaan antara lain adalah pengadaan, inventarisasi, katalogisasi, sirku-lasi bahan pustaka, serta pengelolaan data anggota dan statistik. Fungsi ini sering diistilahkan sebagai bentuk otomasi perpustakaan.
2. Sebagai sarana untuk menyimpan, mendapatkan, dan menyebarluaskan informasi ilmu pengetahuan dalam format digital. Bentuk penerapan TI dalam perpustakaan ini sering dikenal dengan perpustakaan digital.

Kedua fungsi TI ini dapat diterapkan secara terpisah maupun terintegrasi dalam suatu sistem informasi. Hal itu sangat bergantung pada kemampuan perangkat lunak yang digunakan, sumber daya manusia, dan infrastruktur yang mendukung keduanya.

Faktor-faktor yang menunjang aplikasi TI di perpustakaan antara lain adalah:

1. kemudahan dalam mendapatkan produk TI,
2. harga produk TI yang makin terjangkau,
3. kemampuan TI dalam meningkatkan kinerja pengelolaan perpustakaan, dan 4) makin meningkatnya tuntutan masyarakat akan pelayanan yang serba *click*.

Selain faktor-faktor tersebut, alasan lain penerapan TI di perpustakaan adalah: (1) untuk meningkatkan efisiensi dan mempermudah kerja, (2) untuk memberikan pelayanan yang lebih baik kepada pengguna, (3) untuk meningkatkan citra, dan (4) turut mengembangkan infrastruktur unit kerja pada tingkat regional, nasional, dan global.

Menurut Haryadi (1993), TI adalah teknologi yang diterapkan dalam proses pengadaan, pengolahan, penyimpanan, dan penyebarluasan informasi. Istilah yang dipakai untuk menyatakan konsep pemanfaatan TI di perpustakaan adalah otomasi perpustakaan (*library automation*).

Otomasi perpustakaan dimaksudkan sebagai penggunaan TIK khususnya komputer untuk keperluan pengelolaan perpustakaan (Sulistyo-Basuki, 1993). Menurut Fahmi (2005), cakupan otomasi perpustakaan meliputi pengadaan koleksi, katalogisasi, inventarisasi, sirkulasi, *reserve*, peminjaman antarperpustakaan, pengelolaan terbitan berkala, penyediaan katalog (*on-line public access catalogue* = OPAC), dan pengelolaan data.

Pelayanan informasi merupakan bagian terintegrasi dan terpenting dari suatu sistem otomasi perpustakaan. Pelayanan informasi dapat dikembangkan dengan menyediakan koleksi berbentuk digital yang dikemas dalam CD-ROM dan informasinya dapat diakses melalui jaringan luar (LAN, WAN, internet) Pustakawan harus dapat melayani keperluan pengguna, seperti akses secara cepat ke sumber-sumber informasi baik di dalam maupun luar perpustakaan. Dengan demikian, pustakawan harus menguasai TIK sehingga dapat melayani kebutuhan pengguna perpustakaan secara cepat dan tepat.

Sophia (1998) menyatakan bahwa penggunaan teknologi komputer di perpustakaan memiliki manfaat yang sangat besar karena dapat mempercepat penemuan kembali informasi, memperlancar proses pengolahan, pengadaan bahan pustaka dan komunikasi antar perpustakaan serta menjamin pengelolaan data administrasi perpustakaan.

Pemanfaatan TIK sebagai sarana dalam meningkatkan kualitas layanan dan operasional telah membawa perubahan yang besar di perpustakaan. Perkembangan penerapan TIK dapat diukur dengan diterapkannya sistem informasi manajemen perpustakaan dan perpustakaan digital. Sistem informasi manajemen perpustakaan atau otomasi perpustakaan merupakan pengintegrasian bidang administrasi pengadaan, inventarisasi, katalogisasi, pengelolaan, sirkulasi, statistik, dan manajemen perpustakaan lainnya. Saat ini untuk mengikuti perkembangan manajemen perpustakaan dan memenuhi tuntutan kemajuan teknologi perpustakaan sudah mulai menggunakan otomasi perpustakaan untuk pengelolanya.

E. PENGELOLAAN DOKUMEN

Pengelolaan dokumen elektronik memerlukan teknik khusus yang memiliki perbedaan dengan pengelolaan dokumen tercetak. Proses pengelolaan dokumen elektronik melewati beberapa tahapan, yaitu :

1. Registrasi koleksi,
2. Entri data bibliografi,
3. Proses digitalisasi, penyimpanan, dan pengaksesan/temu kembali dokumen. Pengelolaan dokumen elektronik yang baik dan terstruktur adalah bekal penting dalam pembangunan sistem perpustakaan digital (*digital library*). Proses perubahan dari dokumen tercetak (*printed document*) menjadi dokumen elektronik sering disebut dengan proses digitalisasi dokumen. Seperti pada Gambar 1, dokumen mentah (jurnal, prosiding, buku, majalah, dsb) diproses dengan sebuah alat (*scanner*) untuk menghasilkan doumen elektronik. Proses digitalisasi dokumen ini tentu tidak diperlukan lagi apabila dokumen elektronik sudah menjadi standar dalam proses dokumentasi sebuah organisasi.
4. Menghubungkan (*link*) antara informasi bibliografi dengan file hasil digitalisasi.
5. Mem-publish dokumen digital.

Selain disiapkan dokumen lengkapnya, dokumen atau koleksi juga dapat dibuatkan paket informasi lain yang dilakukan oleh pustakawan dengan membuat bentuk multimedia, yaitu menggabungkan materi tertentu antara teks dengan gambar, audio dan video. Paket informasi semacam itu sangat membantu untuk mempermudah pengguna dalam mempelajari dan membuat

materi lebih menarik. Koleksi sejenis itu akan sangat membantu dalam dunia pendidikan, baik di perpustakaan sekolah, perguruan tinggi atau tempat-tempat pelatihan.

F. PROSES PENGAKSESAN DAN PENCARIAN KEMBALI DOKUMEN

Inti dari proses mengakses dan mencari dokumen adalah bagaimana melakukan pencarian kembali terhadap dokumen yang telah disimpan dalam jajaran koleksi di rak. Metode pengaksesan dan pencarian kembali koleksi akan mengikuti pendekatan proses penyimpanan yang dipilih. Pendekatan database membuat proses ini lebih fleksibel dan efektif dilakukan, terutama untuk penyimpanan koleksi yang sudah memiliki jumlah yang banyak.

Dengan menggunakan system tradisional, temu kembali koleksi dilakukan menggunakan kartu katalog. Namun akan terasa lama apabila pencari informasi tidak menguasai sistem pencariannya. Dalam penggunaan kartu katalog, pengguna harus mengetahui titik akses pencarian, yaitu melalui judul, subjek atau pengarang. Dari sisi pengelola, mereka harus menyiapkan kartu catalog berdasarkan judul, nama pengarang dan subjeknya. Pekerjaan akan menjadi banyak dan rumit.

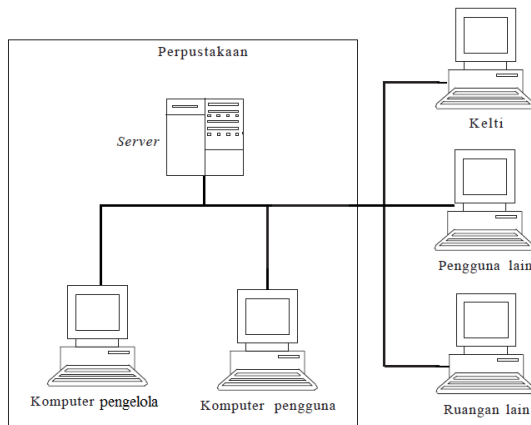
Namun dengan menggunakan teknologi informasi, pustakawan cukup memasukan data tentang koleksi (bibliografi) ke dalam database. Selanjutnya pencarian dapat dilakukan dari semua titik akses dengan mudah. Mereka dapat mencari koleksi berdasarkan judul, pengarang, subjek, abstrak atau ruas (*field*) apa saja yang mereka inginkan.

Dan yang lebih menarik lagi, karena sifat pendekatan database yang memiliki kebebasan terhadap data (*data independence*), maka dengan data yang sama kita dapat membuat interface ke berbagai aplikasi lain baik yang berbasis *standalone* maupun *web*, sehingga pengguna akan lebih tertarik dengan tampilan koleksi yang disiapkan oleh perpustakaan (Gambar 1.3).

Demikianlah gambaran tentang peran teknologi informasi dalam pengelolaan koleksi atau dokumen dan temu kembali informasinya bagi pengguna dalam sebuah perpustakaan.

G. INFRASTRUKTUR

Infrastruktur adalah komponen dalam sistem informasi perpustakaan yang tidak dapat dilupakan. Sebagai gambaran dasar tentang jenis peralatan yang diperlukan dalam sebuah perpustakaan adalah sebagai berikut :



Gambar 1.4
Konfigurasi LAN di perpustakaan

Di perpustakaan diperlukan peralatan seperti komputer untuk pengelola, pengguna dan komputer tempat penyimpanan database, dikenal dengan nama *server*. Sementara itu, perpustakaan dapat dimanfaatkan oleh bagian lain yang berada dalam satu lokasi diperlukan sebuah jaringan komputer lokal atau LAN. LAN atau *local area network* tersebut berfungsi untuk menghubungkan antara komputer pengguna dengan server yang ada di perpustakaan. Dengan demikian, pengguna yang berada di ruangan lain dapat mengakses dan mencari koleksi perpustakaan yang mereka butuhkan.

Untuk jenis perlengkapan yang diperlukan dalam jaringan perpustakaan dan bagaimana pengelolaan dan pemeliharaannya akan dibahas secara detail dalam Modul 5 tentang Jaringan.

Demikianlah, uraian tentang konsep dasar tentang teknologi informasi dan komunikasi dengan penerapannya di perpustakaan. Kita dapat melihat

teknologi tersebut dimanfaatkan untuk pengelolaan sebuah perpustakaan. Oleh karena itu, manajemen yang baik terhadap sebuah perpustakaan tentunya tidak akan melupakan keberadaan teknologi ini karena akan memberikan citra atau *image* yang baik kepada para penggunanya.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Coba jelaskan peran perpustakaan dalam pembangunan bangsa!
- 2) Bagaimana peran teknologi informasi dan komunikasi dalam pengelolaan sebuah perpustakaan? Jelaskan!

Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Untuk dapat menjawab pertanyaan no 1, lakukan langkah-langkah sebagai berikut
 - a. Baca materi dalam Kegiatan Belajar 2 dengan cermat,
 - b. Amati definisi tentang perpustakaan. Untuk itu Anda dapat juga menggunakan UU No. 43 Tahun 2007 tentang Perpustakaan.
- 2) Untuk dapat menjawab pertanyaan no. 2, lakukan langkah-langkah berikut:
 - a. Baca materi Kegiatan Belajar 2 dengan cermat,
 - b. Pahami tentang dampak penerapan TIK dalam pengelolaan sebuah perpustakaan,
 - c. Ambil salah satu perpustakaan yang pernah Anda kenal dan perbandingkan dengan teori yang ada pada Kegiatan Belajar 2.
 - d. Tuangkan dalam jawaban Anda.



RANGKUMAN

Pemanfaatan TIK pada perpustakaan sangat berperan dalam memperlancar segala hal yang berhubungan langsung dengan pelayanan perpustakaan. Perpustakaan mempunyai peran yang sangat penting dan sebagai penunjang pembelajaran, apabila dikelola dengan sungguh-sungguh oleh pengelola akan memberikan dampak positif bagi

pengguna. Peran tersebut akan semakin meningkat apabila perpustakaan sudah berorientasi kepada perpustakaan elektronis, digital dan maya.

Diwujudkannya perpustakaan modern dapat memberikan kesempatan kepada pengguna untuk mengembangkan pengetahuannya secara mandiri. Walaupun membangun perpustakaan modern bukan suatu pekerjaan yang mudah. Perencanaan dan studi kelayakan secara teknis, ekonomis, dan sosial harus dilakukan. Namun demikian apabila kita berhasil membangun perpustakaan modern dengan baik, maka citra perpustakaan akan semakin meningkat. Citra yang baik harus kita upayakan secara terus menerus.

Teknologi informasi dan komunikasi dapat mendukung perpustakaan untuk menjadi sarana pembelajaran mandiri, sehingga bermanfaat dalam rangka ikut mencerdaskan anak bangsa. Hal tersebut dapat terjadi karena perpustakaan dapat digunakan sebagai sarana memperoleh informasi untuk dasar mengembangkan ilmu pengetahuan dan sebagai sarana yang menunjang pembelajaran, seperti di perpustakaan sekolah, perguruan tinggi atau tempat-tempat pelatihan. Oleh karena itu, maka perbaikan manajemen perpustakaan merupakan strategi memperbaiki citra perpustakaan menjadi sebuah pusat informasi yang modern dan profesional.

Perbedaan mendasar antara perpustakaan digital dan sistem otomasi perpustakaan adalah berhubungan dengan tujuannya. Perpustakaan digital lebih berorientasi ke bagaimana kita dapat membagi atau menyebarkan koleksi yang dimiliki perpustakaan dalam bentuk yang sudah berupa file elektronik. Sedangkan sistem otomasi perpustakaan lebih cenderung kepada bagaimana proses bisnis yang ada di perpustakaan dapat diotomasi, sehingga meringankan beban pustakawan atau pengurus perpustakaan. Perpaduan antara dua hal tersebut sangat mungkin dilakukan, dalam pengertian bahwa sistem otomasi perpustakaan di samping berorientasi ke bagaimana manajemen perpustakaan, juga menyimpan koleksi dokumen elektronik yang bias dibagi (*share*) dengan menggunakan teknologi web dan internet.



TES FORMATIF 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Dasar hukum pengelolaan perpustakaan di Indonesia adalah
 - A. UU No. 34 Tahun 2007
 - B. UU No. 43 Tahun 2007
 - C. UU No.43 Tahun 2008
 - D. UU No. 34 Tahun 2008

- 2) Untuk memudahkan pengelolaan koleksi secara digital, maka diperlukan tempat penyimpanan informasi yang disebut dengan
 - A. server
 - B. database
 - C. koleksi
 - D. rak koleksi
- 3) Titik akses adalah kata kunci yang digunakan untuk mencari informasi, koleksi atau dokumen perpustakaan yang biasanya menggunakan
 - A. judul, penulis
 - B. judul, halaman
 - C. pengarang, gambar
 - D. gambar, judul
- 4) Dalam proses pembelajaran yang mandiri, maka pengemasan informasi menjadi penting dengan menggabungkan antara
 - A. gambar, video, teks
 - B. gambar, video, audio
 - C. teks, audio, video
 - D. teks, gambar, video
- 5) Pengelolaan dan pelayanan yang baik oleh sebuah perpustakaan sangat penting dilakukan dalam rangka membangun
 - A. *image* atau citra
 - B. *image* atau gambar
 - C. kepercayaan
 - D. kerja sama

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kunci Jawaban Tes Formatif

Tes Formatif 1

- 1) C. Masyarakat Informasi.
- 2) C. Ukuran semakin kecil, kinerjanya semakin meningkat dari sebelumnya.
- 3) A. Teknologi informasi.
- 4) B. Teknologi Komunikasi.
- 5) C. Peluang terjadinya pornografi dan pornoaksi.

Tes Formatif 2

- 1) B. UU No. 43 Tahun 2007
- 2) B. Database
- 3) A. Judul, penulis
- 4) D. Teks, Gambar, Video
- 5) A. Image atau Citra

Daftar Pustaka

- Ainginbra. 2014. Lima Teknologi Tercanggih Masa Kini.
<http://www.aingindra.com/teknologi-tercanggih.html>
- Anas, Muhammad, Mursidin T. dan Firdaus. 2008. *Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam Pembelajaran di Provinsi Sulawesi Tenggara (Studi tentang Persepsi terhadap TIK bagi Guru SMPN se Kota Kendari dan se Kabupaten Kolaka)*. Simposium Pendidikan 2008. Kendari : MIPA FKIP Universitas Haluoleo.
- Darmawan, D. dan Asra. 2007. *Komputer dan Media Pendidikan di Sekolah Dasar*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Didik. 2013. Sepuluh Teknologi Komputer Tercanggih di Dunia Saat Ini.
<http://www.golekilmu.com/2013/07/19/10-teknologi-komputer-tercanggih-di-dunia-saat-ini/>.
- Kandung. 2013. Tiga Perkembangan Teknologi Komputer yang Terbaru.
<http://silontong.com/2014/06/01/3-perkembangan-teknologi-komputer-yang-terbaru/>.
- Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI. 2012. Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No 83 Tahun 2012 tentang Standar Kompetensi Kinerja Nasional Indonesia bidang Perpustakaan. Jakarta : Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi.
- Oktaviani. 2009. *Perkembangan Teknologi Komunikasi*. Depok : Universitas Gunadarma.
- Rusman. 2008. *Konsep Dasar Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung : Jurusan Kurikulum dan Teknologi Pendidikan, FIP Universitas Pendidikan Indonesia. *<http://rusmantp.wordpress.com>*.
- Slamin. 2009. *Teknologi Informasi dan Komunikasi Beserta Pemanfaatannya*. Jember. *<http://slamin.unej.ac.id>*.

- Sundusiyah, A. 2012. *Perkembangan Teknologi Informasi Komunikasi*. Essay untuk Memenuhi Tugas Mata Kuliah Dasar Teknologi Informasi dan Komunikasi Semester Ganjil. Bandung : Jurusan Pedagogik (Pgsd), Fakultas Ilmu Pendidikan. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Wahono, Romi Satria. 2006. Teknologi Informasi untuk Perpustakaan: Perpustakaan Digital dan Sistem Otomasi Perpustakaan dalam Ilmu Komputer.com. <http://ilmukomputer.org/2006/09/27/teknologi-informasi-untuk-perpustakaan-perpustakaan-digital-dan-sistem-otomasi-perpustakaan/>.