



MODUL

TEKNOLOGI INFORMASI FUNDAMENTAL DAN TERAPAN

KEMENTERIAN AGAMA RI
BADAN LITBANG DAN DIKLAT
PUSDIKLAT TENAGA ADMINISTRASI
TAHUN 2019



MODUL
TEKNOLOGI INFORMASI FUNDAMENTAL
DAN TERAPAN

KEMENTERIAN AGAMA RI
BADAN LITBANG DAN DIKLAT
PUSDIKLAT TENAGA ADMINISTRASI
2019

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita kehadirat Allah SWT-Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat-Nya Pusdiklat Tenaga Administrasi telah menyelesaikan penyusunan modul diklat.

Modul ini dapat diselesaikan berkat kontribusi berbagai pihak. Untuk itu, kami mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada para pengelola dan pelaksana kegiatan, khususnya kepada para penyusun modul. Semoga karya ini menjadi sumbangan berharga dalam mewujudkan kualitas diklat di Kementerian Agama.

Subtansi materi yang diuraikan dalam modul ini adalah pengejawantahan dari kurikulum dan silabus (kursil) diklat yang telah disusun sebelumnya, dan modul ini kami pandang telah berhasil menuangkan standar kompetensi, indikator keberhasilan dan uraian materi dari kursil sehingga cukup memenuhi kebutuhan peserta diklat dalam memahami materi yang diajarkan.

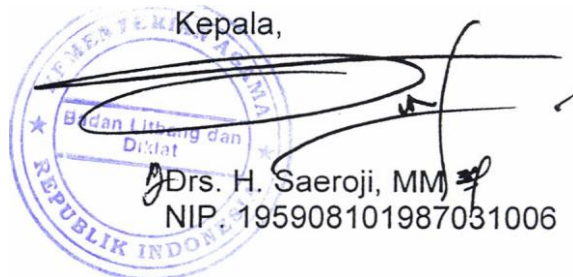
Kami berharap, modul ini dapat membantu peserta diklat dalam proses belajar mengajar baik ketika pembelajaran klasikal maupun saat belajar mandiri. Modul ini juga akan menuntun fasilitator dalam memberikan materi serta tidak menutup kemungkinan mengembangkannya sesuai kebutuhan.

Dalam kesempatan ini, kami mohon maaf jika masih terdapat kekurangan, sehingga kritik dan saran perbaikan demi penyempurnaan sangat kami harapkan.

Semoga modul ini bermanfaat bagi kita semua, dan selamat membaca.

Jakarta, Mei 2019

Kepala,



Drs. H. Saeroji, MM
NIP. 195908101987031006



KEPUTUSAN KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAN
PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 27 TAHUN 2019

TENTANG
MODUL PELATIHAN TENAGA ADMINISTRASI
PADA KEMENTERIAN AGAMA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
DAN PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KEMENTERIAN AGAMA,

- Menimbang : a. bahwa dalam rangka meningkatkan kualitas pelaksanaan pelatihan tenaga administrasi pada Kementerian Agama diperlukan bahan ajar berupa modul pelatihan tenaga administrasi pada Kementerian Agama;
- b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Keputusan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan dan Pendidikan dan Pelatihan Kementerian Agama tentang Modul Pelatihan Tenaga Administrasi pada Kementerian Agama;
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 6, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5494);
2. Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 2017 tentang Manajemen Pegawai Negeri Sipil (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 63, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6037);
3. Peraturan Presiden Nomor 83 Tahun 2015 tentang Kementerian Agama;
4. Peraturan Menteri Agama Nomor 59 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Pendidikan dan Pelatihan Keagamaan sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Agama Nomor 10 Tahun 2018;
5. Peraturan Menteri Agama Nomor 75 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Pendidikan dan Pelatihan Pegawai Pada Kementerian Agama;

6. Peraturan Menteri Agama Nomor 42 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Agama;
7. Peraturan Menteri Agama Nomor 43 Tahun 2016 tentang Sistem Informasi Manajemen Pendidikan dan Pelatihan Pada Kementerian Agama;

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : KEPUTUSAN KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAN PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KEMENTERIAN AGAMA TENTANG MODUL PELATIHAN TENAGA ADMINISTRASI PADA KEMENTERIAN AGAMA.
- KESATU : Menetapkan modul pelatihan tenaga administrasi pada Kementerian Agama adalah sebagaimana tercantum pada lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari keputusan ini.
- KEDUA : Modul sebagaimana dimaksud pada Diktum KESATU terdiri dari 14 (empat belas) modul.
- KETIGA : Modul sebagaimana dimaksud pada Diktum KESATU digunakan oleh Pusat Pendidikan dan Pelatihan Tenaga Administrasi serta Balai Pendidikan dan Pelatihan Kementerian Agama dalam penyelenggaraan pelatihan tenaga administrasi.
- KEEMPAT : Keputusan ini berlaku mulai tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
Pada tanggal 27 Februari 2019

KEPALA BADAN PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN DAN PENDIDIKAN
DAN PELATIHAN,



ABD. RACHMAN

LAMPIRAN
KEPUTUSAN KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAN
PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KEMENTERIAN AGAMA
NOMOR 27 TAHUN 2019
TENTANG
MODUL PELATIHAN TENAGA ADMINISTRASI
PADA KEMENTERIAN AGAMA

NO	JUDUL
1.	Modul e-government Pada Bidang Pendidikan
2.	Modul Teknologi Informasi Fundamental dan Terapan
3.	Modul Juknis dan SOP Pelaksanaan UNBK
4.	Modul Infrastruktur Teknologi Informasi UNBK
5.	Modul <i>Troubleshooting</i> Instalasi, Konfigurasi, dan Sistem pada Aplikasi CBT
6.	Modul Instalasi, Konfigurasi, dan <i>Troubleshooting</i> Sistem dan Aplikasi CBT
7.	Modul Manajemen Agen Perubahan dan Rencana Aksi Perubahan
8.	Modul Tata Cara <i>Planning</i> dan <i>Action Inovation</i>
9.	Modul Teknis Mengatasi Hambatan dan Kendala dalam Berkinerja
10.	Modul Internalisasi Nilai Nilai Agama sebagai Mindsetting
11.	Modul Teknis Memberi Motivasi kepada Teman Selingkungan dan Bawahan
12.	Modul Sistem Pengeluaran, Pengujian, dan Pembayaran Tagihan
13.	Modul Pengelolaan Uang Persediaan
14.	Modul Pembukuan dan Pertanggungjawaban Bendahara Pengeluaran

KEPALA BADAN PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN DAN PENDIDIKAN
DAN PELATIHAN,



ABD. RACHMAN

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iii
Keputusan Kepala Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI No. 27 Tahun 2019.....	iv
Lampiran Keputusan Kepala Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI No. 27 Tahun 2019	vi
Daftar Isi	vii
Petunjuk Penggunaan Modul	viii
 BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Deskripsi Singkat.....	2
C. Tujuan Pembelajaran	3
D. Materi Pokok dan Sub Materi Pokok.....	4
 BAB II TEKNOLOGI INFORMASI DASAR.....	5
A. Indikator Keberhasilan.....	5
B. Uraian Materi.....	5
C. Latihan	35
D. Rangkuman	35
E. Evaluasi Materi Pokok 1	36
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	37
 BAB III TEKNOLOGI INFORMASI TERAPAN	39
A. Indikator Keberhasilan.....	39
B. Uraian Materi.....	39
C. Latihan	51
D. Rangkuman	51
E. Evaluasi Materi Pokok 2	52
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	53
 BAB IV PENUTUP.....	54
A. Evaluasi Kegiatan Belajar	54
B. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	54
C. Kunci Jawaban.....	54
 DAFTAR PUSTAKA	57

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Untuk memudahkan mempelajari isi modul, Saudara diharapkan untuk memperhatikan hal-hal di bawah ini, sebagai berikut:

1. Baca dan pahami terlebih dahulu materi latar belakang masalah, deskripsi singkat, tujuan pembelajaran, kompetensi dasar, indikator keberhasilan, peta kompetensi, materi pokok dan sub materi pokok, sebelum dilanjutkan membaca materi-materi berikutnya.
2. Cari, baca dan pahami beberapa literatur baik buku maupun jurnal yang berkenaan dengan kepala madrasah dan pengembangan potensi diri
3. Pelajarilah seluruh isi materi dengan baik, jika belum paham atau masih menemukan kesulitan maka ulangi sekali lagi
4. Bacalah materi dalam modul ini secara runtut dan tidak melompat-lompat atau bolak balik agar Saudara memperoleh pemahaman yang komprehensif
5. Bila perlu, pelajarilah modul ini secara berkelompok sehingga memperkaya pemahaman dan pengalaman belajar Saudara
6. Untuk mengetahui tingkat pemahaman dan penguasaan materi, Saudara harus mengerjakan latihan, evaluasi materi pokok dan evaluasi kegiatan belajar secara mandiri
7. Dalam mengerjakan evaluasi materi pokok dan evaluasi kegiatan belajar, Saudara diminta untuk tidak melihat kunci jawaban terlebih dahulu. Jika evaluasi materi pokok dan evaluasi kegiatan belajar telah dikerjakan, cocokkan jawaban Saudara dengan kunci jawaban yang telah tersedia.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di zaman modern seperti saat ini, segala aspek kehidupan manusia tidak terlepas dari peralatan elektronik yang serba canggih. Peralatan tersebut hadir untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu alat yang paling umum dan tidak terpisahkan dari kegiatan manusia sehari-hari adalah komputer.

Kemajuan teknologi memainkan peranan penting dalam pendidikan. Peran guru dan siswa dalam proses pembelajaran jelas berubah-ubah karena adanya pengaruh teknologi. Guru dan buku teks tidak lagi menjadi sumber belajar satu-satunya yang utama dan tidak ada bandingannya. Guru telah berubah peran menjadi seorang fasilitator dalam pemerolehan informasi.

Dalam proses pembelajaran, media memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa). Sedangkan metode adalah prosedur untuk membantu siswa dalam menerima dan mengolah informasi guna mencapai tujuan pembelajaran. Upaya dalam meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia adalah melalui proses kegiatan belajar mengajar.

Proses belajar mengajar di sekolah merupakan kegiatan yang sangat penting dalam peningkatan kualitas pendidikan, dimana proses belajar mengajar ini di harapkan dapat mencapai tujuan pendidikan nasional dan dapat meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas. Dalam hal ini siswa perlu mengetahui kemampuan individual yang dimilikinya dengan melakukan ujian terhadap apa yang telah diserap dan diterima dalam proses belajar mengajar.

UNBK atau Ujian Nasional Berbasis Komputer adalah sebuah sistem ujian nasional dimana dalam pelaksanaannya menggunakan media komputer. Sistem ini dalam bahasa inggris disebut juga dengan CBT atau *Computer Based Test*. UNBK ini berbeda dengan *Paper Based Test* atau sistem ujian nasional berbasis kertas.

Pemerintah mengadakan program UNBK bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan utamanya untuk program ujian

nasional, adanya sistem yang terintegrasi langsung dengan aplikasi - aplikasi pendidikan lainnya seperti DAPODIK, *e-raport* dan lain sebagainya akan mempermudah sekolah untuk melakukan pelaksanaan kegiatan ujian nasional. Akan tetapi butuh sumber daya lebih agar bisa melaksanakan kegiatan UNBK dengan lancar utamanya dari sisi sumber daya manusia dan juga perangkat pendukung (Komputer).

Penyelenggaraan UNBK saat ini menggunakan sistem semi-online yaitu soal dikirim dari server pusat secara online melalui jaringan (sinkronisasi) ke server lokal (sekolah), kemudian ujian siswa dilayani oleh server lokal (sekolah) secara offline. Selanjutnya hasil ujian dikirim kembali dari server lokal (sekolah) ke server pusat secara online (upload). Semua kegiatan tersebut dilakukan oleh proktor dan teknisi yang ditunjuk dan ditugaskan untuk bertanggung jawab mengendalikan server di sekolah. Proktor dan teknisi harus dibekali dengan pengetahuan dasar mengenai teknologi informasi dan komunikasi.

Berkaitan dengan hal tersebut maka dalam Diklat Pengelolaan UNBK perlu diberikan muatan substansi Teknologi Informasi Dasar dan Terapan.

B. Deskripsi Singkat

Modul Teknologi Informasi Dasar dan Terapan ini merupakan bahan acuan dalam pelaksanaan Diklat Pengelolaan UNBK dengan tujuan agar Proktor dan Teknisi yang bertugas untuk mengatur dan memastikan infrastruktur berjalan dengan baik dalam proses UNBK. Upaya ini membutuhkan usaha keras dari semua unsur aparatur Kementerian Agama untuk memulai perubahan ini.

Modul Teknologi Informasi Dasar dan Terapan ini terdiri dari empat Bab.

Bab I berisi tentang Pendahuluan, berisi: latar belakang, deskripsi singkat, kompetensi dasar, indikator keberhasilan, peta kompetensi, materi pokok dan sub materi pokok.

Bab II membahas tentang konsep dasar teknologi informasi dasar yang berisikan: pengertian teknologi informasi, pengenalan *hardware*,

software dan *brainware* dilengkapi dengan latihan, rangkuman, evaluasi dan umpan balik.

Bab III membahas tentang konsep teknologi informasi terapan yang berisi tentang pengertian teknologi informasi terapan di bidang pendidikan dilengkapi dengan latihan, rangkuman, evaluasi dan umpan balik.

Bab IV menjadi bab penutup.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Hasil Belajar

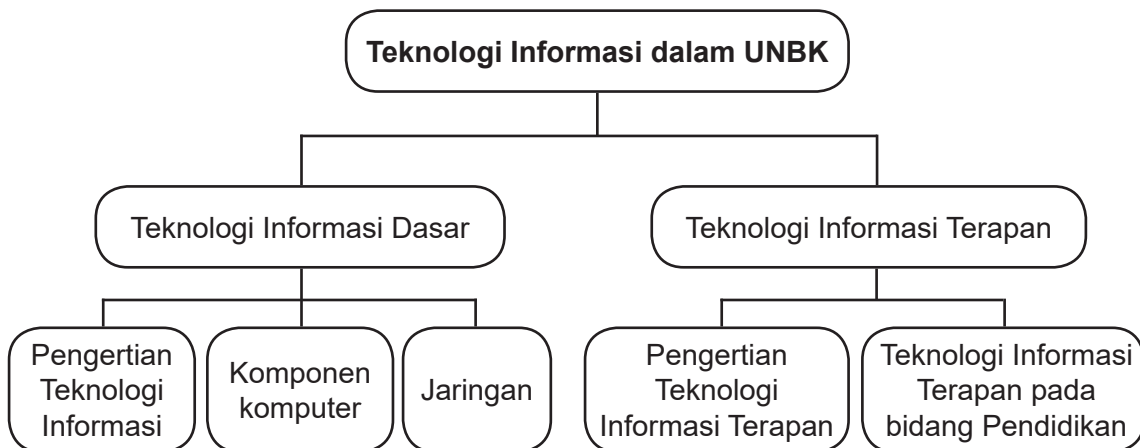
Setelah selesai mempelajari modul ini peserta diharapkan mampu menjelaskan teknologi informasi dasar dan teknologi informasi terapan di bidang pendidikan.

2. Indikator Keberhasilan

Setelah selesai mengikuti pembelajaran, peserta diharapkan dapat:

- a. Menjelaskan teknologi informasi dasar;
- b. Menjelaskan teknologi informasi terapan pada bidang pendidikan;

3. Peta Kompetensi



D. Materi Pokok dan Sub Materi Pokok

Materi pokok dan sub materi pokok yang dibahas dalam modul ini adalah:

1. Teknologi Informasi Dasar
 - 1.1. Pengertian Teknologi Informasi
 - 1.2. Komponen komputer
 - 1) Komponen perangkat Keras (*Hardware*)
 - 2) Komponen perangkat lunak (*Software*)
 - 3) User/ Pengguna (*Brainware*)
 - 1.3. Jaringan
 - 1) Klasifikasi Jaringan
 - 2) Model Jaringan
 - 3) Topologi Jaringan
2. Teknologi Informasi Terapan
 - 2.1. Pengertian Teknologi Informasi Terapan
 - 2.2. Teknologi Informasi Terapan pada bidang Pendidikan

BAB II

TEKNOLOGI INFORMASI DASAR

A. Indikator Keberhasilan

Setelah selesai mempelajari bab 2 pada modul ini peserta diharapkan dapat menjelaskan pengertian teknologi informasi dasar dan mengetahui komponen perangkat keras (*hardware*), komponen perangkat lunak (*software*) dan pengguna dari komputer (*brainware*).

B. Uraian Materi

1. Pengertian Teknologi Informasi

Ditinjau dari susunan katanya, teknologi informasi tersusun dari 2(dua) kata yang masing-masing memiliki arti sendiri. Teknologi berarti pengembangan dan aplikasi dari alat, mesin, material dan proses yang menolong manusia menyelesaikan masalahnya. Istilah teknologi sering menggambarkan penemuan alat-alat baru yang menggunakan prinsip dan proses penemuan saintifik.

Kata kedua yakni informasi berarti hasil pemrosesan, manipulasi, dan pengorganisasian sekelompok data yang memberi nilai pengetahuan (*knowledge*) bagi penggunanya.

Menurut Haag dan Keen (1996), teknologi informasi adalah seperangkat alat yang digunakan untuk membantu tugas-tugas yang berhubungan dengan pemrosesan data.

Menurut Martin (1999), teknologi tak hanya terbatas pada teknologi komputer (*hardware* dan *software*) yang digunakan dalam pemrosesan informasi, melainkan mencakup teknologi komunikasi untuk mengirimkan informasi.

Menurut William dan Sawyer (2003), teknologi informasi adalah penggabungan komputasi yaitu komputer dengan jalur komunikasi berkecepatan tinggi yang membawa data suara dan video.

Secara garis besar, dapat disimpulkan bahwa teknologi informasi diartikan sebagai teknologi untuk memperoleh, mengolah,

menyimpan, dan menyebarkan berbagai jenis file informasi dengan memanfaatkan komputer dan telekomunikasi yang lahir dari dorongan-dorongan kuat untuk menciptakan inovasi dan kreativitas baru yang dapat mengatasi segala kemalasan dan kelambatan kinerja manusia.

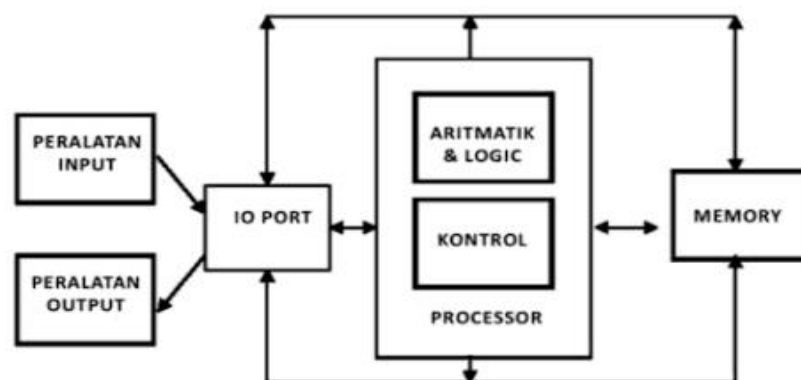
2. Komponen Komputer

Komputer terdiri dari berbagai komponen, yaitu komponen perangkat keras (*hardware*), komponen perangkat lunak (*software*), dan pengguna dari komputer (*brainware*). Berikut dijelaskan masing-masing komponen tersebut.

2.1 Komponen Perangkat Keras (*hardware*)

Perangkat keras komputer adalah alat pengolah data yang bekerja secara elektronis dan otomatis. Perangkat keras komputer dapat bekerja apabila ada unsur manusia yang mengerti tentang alat itu dan dapat bekerja menggunakan alat itu. Komputer merupakan sistem karena merupakan sekumpulan objek yang berhubungan dan bekerja sama untuk menghasilkan sesuatu yang diinginkan.

Sistem perangkat keras komputer terdiri dari empat unsur utama dan satu unsur tambahan. Keempat unsur utama itu adalah peralatan input (masukan), alat pemroses (*IO Port, Prosesor, Memory*, dsb), alat *output* (keluaran) dan media penyimpan. Sedangkan yang merupakan unsur tambahan adalah *Communication Link*.



Gambar 1. Sistem Perangkat Keras Komputer

a. Peralatan *input* (masukan)

1. *Keyboard*

Keyboard atau disebut juga papan ketik merupakan sarana untuk memasukkan perintah ke komputer biasanya berupa data teks. *Keyboard* disebut komponen input langsung karena apa yang kita ketikkan akan langsung diterima oleh komputer. Umumnya *keyboard* memiliki 104 tombol, tetapi model *keyboard* terbaru dilengkapi dengan tombol-tombol shortcut yang dilengkapi dengan berbagai fungsi komputasi seperti untuk internet, multimedia dan lainnya. Saat ini juga beredar *keyboard Arabic*, Jepang dan China.

2. *Mouse*

Mouse merupakan salah satu jenis komponen input *pointing device*, yaitu alat penerima input yang berasal dari getaran suatu benda atau kilatan cahaya. Alat tersebut dihubungkan dengan komputer, dan jika alat tersebut digerakkan maka akan memberikan sinyal tertentu pada komputer sehingga bisa digunakan untuk memberikan instruksi sesuai yang diinginkan pemakai.

3. *Scanner*

Scanner merupakan piranti input yang memindahkan/konversi objek gambar ke dalam objek digital. Ada beberapa jenis scanner yang paling umum antara lain: *flatbed scanner*, *shetfeed scanner*, *photo scanner*, *film scanner* dan *drum scanner*.

4. *Light Pen*

Sebuah alat input yang berbentuk seperti ballpoint, dimana dia ini menentukan posisi kursor layaknya sebuah *mouse*. Kita tinggal melihat hasil pergeserannya di layar monitor.

5. *Touch Screen*

Merupakan alat atau media input yang berupa layar sentuh, dimana setiap bagian dari layar terdapat sensor sentuh yang tipis, setiap sentuhan yang diberikan ke layar bisa disamakan dengan kita mengklik *mouse*. Biasanya

digunakan pada peralatan PDA, *smartphone*, dan juga komputer-komputer dengan tujuan khusus.

6. Barcode Scan

Barcode adalah alat input yang biasa digunakan di toko-toko atau pusat perbelanjaan, alat ini berfungsi untuk membaca identitas sebuah barang yang dikodekan dengan *barcode*. *Barcode* dibaca oleh *barcode scanner* dan hasil dari pembacaan tersebut akan dicocokkan dengan data yang ada di dalam database.

7. Floppy Disk Drive

Sebuah alat yang sudah “hilang” dari peredaran dikarenakan keperkasaan *flashdisk* atau *storage portable*. Waktu itu merupakan alat input yang digunakan untuk membaca data atau flopp disk. Komponen utama nya adalah lensa *head* dan motor.

8. Optical Drive

Optical drive merupakan alat input yang digunakan untuk membaca data dari sebuah media cd atau DVD. Alat ini mempunyai komponen utama sebuah optic, yang akan memancarkan sinar kemudian membaca apa yang termuat di dalam CD/DVD.

b. Alat Pemroses

1. Processor

Isinya merupakan gabungan dari CPU (*Central Processing Unit*) atau prosesor yang merupakan pelaksana setiap tugas atau perintah baik yang berupa data maupun informasi di dalam sistem komputer. Prosesor merupakan penentu terbesar tentang *performance*, pada saat ini clock prosesor telah mencapai ukuran *gigahertz*. Ukuran tersebut adalah perhitungan kecepatan prosesor dalam menyelesaikan satu set instruksi atau perintah. Semakin besar ukuran *clock* maka semakin cepat pula proses pengolahan dan pengaksesan datanya. Pada kenyataannya kerja prosesor didukung oleh data *bus* dan *chipset*. Beberapa dari prosesor

ini diproduksi oleh: IBM, AMD, Intel, VIA, APPLE, IDT, Cyrix.

Tiga bagian penting yang masing-masing bagian mempunyai fungsi yang berlainan yaitu: ALU (*Arithmetic Logic Unit*), CU (*Control Unit*), dan MU (*Memori Unit*).

- 1) ALU merupakan pusat segala dari perhitungan matematis untuk menyelesaikan semua perintah yang harus dilakukan oleh sebuah sistem.
- 2) CU merupakan bagian yang menjadi pengaturan semua lalu lintas data dan perhitungan yang dilakukan oleh prosesor, dengan adanya unit ini segala perhitungan dan eksekusi dapat dilakukan secara berurutan tanpa adanya tumpang tindih antara perintah dengan perintah yang lainnya.
- 3) MU merupakan unit pendukung, dimana semua perintah yang digunakan oleh prosesor akan disimpan sementara pada bagian ini. Dengan memori unit, prosesor tidak perlu memanggil ke bagian lain. Sehingga waktu yang dibutuhkan untuk menjalankan perintah-perintah penting bisa dipersingkat. Memori ini juga disebut *cache memory (core)* yang ditanam pada sebuah prosesor, sehingga kecepatan eksekusinya semakin membaik.

2. *Mainboard*

Mainboard atau juga disebut *Motherboard* adalah papan induk elektronik, yang mempunyai beberapa slot individual untuk dipasang (ditancapkan) untuk hardware lain, seperti prosesor, RAM, *soundcard*, *VGA card*, *hardisk* dan lainnya. Di dalam *motherboard*, ada beberapa komponen utama yang perlu kita ketahui, diantaranya adalah: slot atau socket prosesor, *chipset motherboard*, CMOS/BIOS, slot, memori, Port IDE, slot PCI, slot AGP (*Accelerated Graphic Port*), *Port I/O motherboard*.

3. RAM

Memori berfungsi menyimpan sistem aplikasi, sistem pengendalian, dan data yang sedang beroperasi atau diolah.

Semakin besar kapasitas memori akan meningkatkan kemampuan komputer tersebut. Ukurannya adalah Mb sampai dengan Gb. RAM disebut sebagai barang yang *volatile*, artinya jika daya listrik dicabut dari komputer dan komputer tersebut mati, maka semua konten yang ada di dalam RAM akan segera hilang secara permanen.

Macam-macam RAM

1) DRAM

DRAM merupakan singkatan dari *Dynamic Random Access Memory* yaitu sebuah jenis Memori RAM yang mempunyai teknologi penyimpanan data secara terpisah dalam sebuah kapasitor, Agar data tidak hilang jenis RAM ini memerlukan penyegaran yang dilakukan oleh CPU. Untuk stukturanya Memori RAM ini didesign dengan menggunakan satu kapasitor dan satu transistor per bitnya, sehingga mempunyai kepadatan yang tergolong tinggi.

2) SRAM

SRAM singkatan dari *Static Random Access Memory* yaitu jenis RAM yang didesign dengan tidak menggunakan kapasitor sehingga tidak memerlukan penyegaran secara berkala, teknologi ini menghasilkan kinerja yang sangat cepat. akan tetapi biaya untuk memproduksinya cukup besar, sehingga hanya digunakan untuk menangani bagian - bagian yang dianggap sangat penting saja.

3) EDORAM

EDORAM singkatan dari *Extended Data Out Random Accses Memory* yaitu jenis memori RAM dengan teknologi penyimpanan dan pengambilan data yang bisa dilakukan bersama - sama, sehingga kemampuan untuk membaca dan menulisnya lebih cepat. mempunyai bentuk yang lebih panjang dengan jumlah pin 72 pin. RAM jenis ini sangat cocok digunakan untuk semua komputer Pentium.

4) SDRAM

SDRAM singkatan dari *Synchronous Dynamic Random Acces Memory* merupakan jenis memori RAM yang mempunyai kecepatan cukup tinggi hingga 100 - 133 Mhz. Jenis RAM ini mempunyai 168 pin dengan kapasitas penyimpanan 16 MB hingga 1GB. SDRAM dapat diletakan pada slot jenis DIMM/SDRAM pada *Motherboard*.

5) RDRAM

RDRAM merupakan singkata dari *Rambus Dynamic Random Acces Memory* yaitu jenis memori RAM dinamis sinkron yang diproduksi oleh Rambus Corporation. Tidak semua *motherboard* mampu mendukung memori ini karena teknologinya yang cukup canggih.

6) NVRAM

NVRAM singkatan dari *Non-Volatile Random Access Memory* yaitu sebuah jenis RAM komputer yang dilengkapi dengan baterai Litium, sehingga apabila sobat mematikan komputer, data yang tersimpan di memori tidak hilang.

7) VGRAM

VGRAM singkatan dari *Video Graphic Random Acces Memory* merupakan jenis memori komputer yang dikhususkan untuk video adapter, besarnya kapasitas memori sangat menentukan sekali terhadap kualitas video yang dihasilkan

8) *Flash* RAM

Flash RAM merupakan jenis memori dengan kapasitas penyimpanan yang tergolong rendah, untuk dapat berkerja dengan optimal memori ini memerlukan refresh dengan daya kecil. Biasanya momori komputer ini banyak digunakan untuk perangkat elektronik seperti ponsel - ponsel lama, VCR dan juga TV.

9) DDR SDRAM

DDR SDRAM singkatan dari *Double Date Rate* SDRAM yaitu sebuah jenis RAM komputer yang mampu menjalankan dua intruksi sekaligus dalam waktu yang sama. Daya yang diperlukan oleh RAM ini juga sangat kecil sehingga banyak dipakai oleh banyak perangkat saat ini. Kapasitas momori yang dapat ditampung per chip mencapai 4GB.

10) SO-DIMM

SO-DIMM merupakan singkatan dari *Small Outline Dual in-line Memory Module* yaitu jenis RAM komputer yang banyak digunakan untuk perangkat laptop atau notebook. Walaupun ukurannya cukup kecil akan tetapi kapasitas penyimpanannya sangat besar.

4. Sound Card

Sound Card adalah suatu perangkat keras komputer yang digunakan untuk mengeluarkan suara dan merekam suara. Pada awalnya, *sound card* hanyalah sebagai pelengkap dari komputer. Namun sekarang, *sound card* adalah perangkat wajib di setiap komputer. Dilihat dari cara pemasangannya, *sound card* dibagi 3:

- 1) *Sound Card Onboard*, yaitu *sound card* yang menempel langsung pada *motherboard* komputer.
- 2) *Sound Card Offboard*, yaitu *sound card* yang pemasangannya di slot ISA/PCI pada *motherboard*. Rata-rata, sekarang sudah menggunakan PCI.
- 3) *Sound Card External*, adalah *sound card* yang penggunaannya disambungkan ke komputer melalui *port* eksternal, seperti USB atau *FireWire*.

5. Video Adapter

VGA (*Video Graphics Adapter*) adalah suatu perangkat keras komputer yang berfungsi menerjemahkan tampilan ke layar monitor. VGA juga sering disebut sebagai kartu grafis. Dalam bahasa sederhana *Video Graphic Adapter*

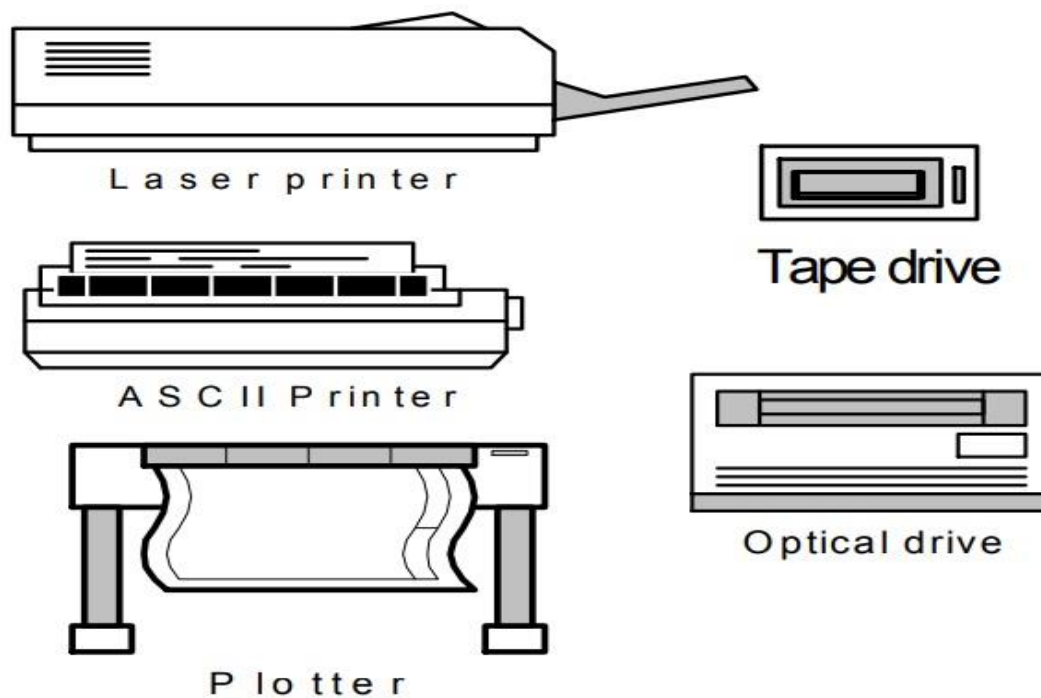
mempunyai fungsi mengubah sinyal digital dari komputer menjadi tampilan grafik di layar monitor atau Kartu VGA untuk menerjemahkan *output* (keluaran) komputer ke monitor untuk menggambar/*design graphic* ataupun untuk bermain game. VGA terdiri atas dua jenis, yaitu: VGA *onboard* dan VGA *Card* (dengan kartu VGA).

c. *Alat Output* (media keluaran)

Komponen perangkat keras yang menyampaikan informasi kepada satu orang atau lebih. Perangkat keras ini digunakan untuk menampilkan hasil pemrosesan yang dikerjakan oleh prosesor. Hasilnya dapat ditampilkan dalam bentuk cetak/*hardcopy* ataupun *softcopy* seperti monitor, printer, *plotter*, *storage*.

Perangkat output yang umum digunakan adalah:

- a. Monitor / VDU / *Visual Display Unit*, digunakan untuk antarmuka secara visual dengan komputer dan tampilannya seperti sebuah televisi.
- b. Printer menghasilkan teks dan gambar pada media fisik seperti kertas.
- c. *Speaker* dapat digunakan untuk mendengar music, suara, dan audio lainnya (suara).
- d. Robot, dapat melaksanakan tugas sebagai hasil instruksi dari eksekusi yang dimasukkan dalam suatu program.
- e. *Voice, voice synthesis* mempunyai bunyi serasi dalam kaitannya dengan berbagai kesulitan replikasi pidato/ percakapan manusia yang kompleks dan pengucapan kata-kata.
- f. *Plotter*, seperti printer tapi ukurannya besar, mampu mencetak pada kertas ukuran A0
- g. *Data projector*, alat yang mengambil image dari layar komputer dan diproyeksikan ke layar yang lebih besar.



d. Media Penyimpanan

1. Harddisk

Media penyimpanan data dalam *harddisk* menggunakan media logam dan dapat terdiri dari beberapa plat sehingga mampu menyimpan data yang lebih banyak.

Berikut kapasitas penyimpanan *harddisk*:

Nama	Kapasitas
Byte (B)	1
Kilobyte (KB)	1.024 byte
Megabyte (MB)	1.024 kilobyte
Gigabyte (GB)	1.024 megabyte
Terabyte (TB)	1.024 gigabyte
Petabyte (PB)	1.024 terrabyte
Exabyte (EB)	1.024 petabyte
Zettabyte (ZB)	1.024 exabyte
Yottabyte (YB)	1.024 zettabyte

Komponen *harddisk* berupa piringan logam hitam (*platter*) sebagai tempat penyimpanan data yang diberi lapisan bahan magnetis yang sangat tipis. *Head*, berupa kumparan. Untuk baca/tulis menggunakan *head* yang sama. Contoh karakteristik *harddisk*:

Advertised capacity	120 GB
Platter	3
Read/write heads	6
Cylinders	16.383
Bytes per seconf	512
Second per track	63
Sectors per second	234.441.648
Revolutions per minute	7.200
Tranfer rate	133 MB per second

2. USB *Flash drive*

Pengertian USB *Flash Drive* (*Flash Disk*) adalah perangkat penyimpanan data yang terdiri dari memori flash dengan terintegrasi *Interface Universal Serial Bus* (USB). USB *flash drive* bersifat *removable* dan dapat ditulis ulang (*re-write*), dan secara fisik ukurannya jauh lebih kecil daripada *floppy disk*.

3. Cakram optik

Cakram optik adalah segala macam media rekam berbentuk cakram yang dapat diisi atau berisi data dan atau informasi berupa suara, musik, film atau data dan/atau informasi lainnya yang dapat dibaca dengan mekanisme teknologi pemindaian (*scanning*) secara optik menggunakan sumber sinar yang intensitasnya tinggi seperti laser.

4. Kartu memori

Memory Card atau kartu memori merupakan sebuah alat (*card*) yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan data digital (seperti gambar, audio dan video) pada sebuah *gadget* seperti kamera digital, PDA dan *Handphone*. Ukuran

dari karu memori ini bermacam-macam mulai dari 128MB, 512MB, 1GB dan seterusnya bahkan sampai ada *Memory Card* dengan kapasitas 32GB atau lebih.

2.2 Komponen Perangkat Lunak

Komponen perangkat lunak (*software*), merupakan program komputer yang berguna untuk menjalankan suatu pekerjaan sesuai dengan yang dikehendaki. Program tersebut ditulis dengan bahasa khusus yang dimengerti oleh komputer.

Ada 2 jenis perangkat lunak, yaitu:

a. Perangkat lunak sistem / *software system*

Perangkat lunak sistem digunakan untuk melaksanakan tugas dasar tertentu yang diperlukan semua pengguna untuk komputer. Biasanya disiapkan oleh pembuat perangkat keras (penjual / *vendor*) atau perusahaan yang mengkhususkan diri dalam membuat perangkat lunak.

Ada 3 jenis perangkat lunak sistem:

1) Sistem operasi (operating system)

Sistem Operasi (SO) adalah *software* yang berfungsi untuk mengaktifkan seluruh perangkat yang terpasang pada komputer sehingga masing-masing dapat saling berkomunikasi. Tanpa adanya SO maka komputer tidak dapat difungsikan sama sekali. Sebagai contoh: DOS, UNIX, LINUX, OS/2, WINDOW, MAC OS. Pengertian SO secara umum adalah mengelola seluruh sumber daya yang terdapat pada sistem komputer dan menyediakan sekumpulan layanan *system call* ke pengguna sehingga memudahkan dan menyamankan pengguna serta pemanfaatan sumber daya sistem computer.

SO berfungsi mengatur dan mengawasi penggunaan perangkat keras oleh berbagai program aplikasi serta para pengguna. SO juga berfungsi untuk menghindari konflik yang terjadi pada saat pengguna menggunakan sumber daya yang sama, SO mengatur pengguna mana yang dapat mengakses suatu sumber daya (sebagai

resource allocator) dan SO juga sebagai program pengendali yang bertujuan menghindari kesalahan (*error*) dan penggunaan komputer yang tidak perlu.

2) Program utilitas

Program utilitas memiliki fungsi untuk membantu atau mengisi kekurangan/kelemahan sistem operasi. Sebagai contoh:

- a) Program Antivirus, mengidentifikasi dan menghapus virus dalam memori, *media storage* dan *file* yang akan dimasukkan. Program ini harus di-*update* sesering mungkin.
- b) *Spyware*, program yang ditempatkan pada komputer tanpa sepengetahuan si pengguna yang akan mengumpulkan informasi rahasia tentang pengguna. *Adware* adalah *software tool* yang memungkinkan untuk mendeteksi dan menghapus *spyware* yang terinstall pada komputer.
- c) Utilitas pengompresan file, memperkecil ukuran untuk membebaskan ruang dan meningkatkan kinerja. Kompres *file* sering disebut *file Zipped*. Contohnya PKZIP, WinZIP, WinRAR.
- d) *Software CD/DVD Burning*, untuk merekam ulang dan dibaca ulang teks, grafik, audio dan file video oleh CD dan DVD
- e) Utilitas Perawatan Komputer Pribadi, mengidentifikasi dan memperbaharui masalah sistem operasi dan masalah disk, dan memulihkan file yang hilang atau rusak, memantau kinerja sistem dan mengendalikan arus data antar pengguna dan komputer.

3) Penerjemah bahasa komputer (*language translator*)

Bahasa Pemrograman Merupakan software yang khusus digunakan untuk membuat program komputer seperti sistem operasi, program paket dll. Bahasa pemrograman memungkinkan programmer untuk mengembangkan

serangkaian perintah yang membentuk program komputer. Bahasa pemrograman memiliki kosakata, tata bahasa dan penggunaan yang berbeda. Menurut sejarahnya dibedakan menjadi:

- a) Bahasa Generasi I, menggunakan bahasa mesin dimana semua perintah menggunakan kode *binary* (biner) yang unik untuk setiap komputer. Jenis pemrograman ini melibatkan berbagai tugas yang sulit untuk menulis perintah dalam bentuk untaian angka-angka binari (satu atau nol) atau sistem nomor lainnya.
- b) Bahasa Generasi Kedua, menggunakan bahasa assembler untuk mengatasi kesulitan menggunakan bahasa mesin, tetapi membutuhkan program penerjemah bahasa yang disebut perakitan (*assembler*) yang memungkinkan sebuah komputer untuk mengubah perintah menjadi bahasa mesin.

Contoh → $X=Y+Z$, LOAD Y; ADD Z; STR X

- c) Bahasa Generasi Ketiga, menggunakan bahasa tingkat tinggi yang menggunakan berbagai perintah yang disebut pernyataan yaitu menggunakan berbagai pernyataan singkat atau istilah aritmatika. Pernyataan individual bahasa tingkat tinggi merupakan perintah *macro*, dimana setiap pernyataan menghasilkan beberapa perintah mesin yang kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa mesin/penerjemah (*interpreter*). Sintaksis (kosakata, tanda baca dan aturan tata bahasa). Semantik (arti) dari pernyataan semacam itu tidak mencerminkan kode internal dari komputer tertentu. Contoh → $X=Y+Z$, dalam Basic → $X=Y+Z$ dan dalam COBOL → compute $X=Y+Z$.
- d) Bahasa Generasi keempat yakni bahasa pemrograman yang lebih nonpresedural dan lebih berbentuk percakapan daripada bahasa sebelumnya. 4GL mendorong para pengguna dan programmer

menspesifikasikan hasil yang diinginkan, sementara komputer menetapkan urutan perintah yang akan dapat mencapai hasil tersebut. Bahasa natural 5GL kadang dikatakan sebagai bahasa generasi kelima yang sangat mirip dengan bahasa Inggris/bahasa manusia lainnya.

- e) Bahasa Berorientasi Objek atau OOP (*Object Oriented Programming*), contohnya: *Visual Basic*, *Borland Delphi*, C++, Java) dianggap sebagai bahasa generasi kelima dan paling umum untuk pengembangan *software*. Object terdiri dari data dan tindakan yang dapat dilakukan atas data tersebut. Bahasa yang berorientasi objek lebih mudah dan efisien untuk memprogram *graphic-oriented user interface* (GUI), yang mendukung perakitan visual “*point and click*” atau “*drag and drop*”.

- f) Bahasa Web,

Contoh bahasa pemrograman untuk membangun halaman web, antara lain : HTML, Java, XML untuk membangun halaman web, situs web dan aplikasi berbasis web dengan multimedia. HTML (*Hypertext Markup Language*) adalah bahasa pendeskripsi halaman yang menciptakan dokumen *hypertext/hypermedia*. Sebuah halaman web minimal mempunyai 4 tag :

- <HTML> sebagai tanda awal dokumen HTML
- <HEAD> sebagai informasi page header, dapat meletakkan *tag title, base, link, script, style & meta*
- <TITLE> sebagai *tittle* atau judul halaman, kalimat yang diletakkan dalam tag ini akan muncul pada *tittle bar*.
- <BODY> sebagai isi yang tampak pada halaman web, dapat berupa teks, grafik, dll.

g) JAVA

3 kombinasi kunci JAVA yang membedakan dari yang lain:

- Semua orang dapat menggunakan *applet* yang kecil, aman, dinamik, lintas platform, aktif dan siap dijalankan di jaringan.
- Bahasa pemrograman yang ampuh dan memiliki kekuatan desain berorientasi objek dengan sintaks yang sederhana dan mudah dikenal.
- Kumpulan *class* objek yang ampuh sehingga dapat melayani programmer dengan uraian yang jelas untuk menerangkan fungsi sistem.

h) XML

XML (*eXtensible Markup Language*) bukan bahasa pendeskripsian format halaman web seperti HTML, tetapi mendeskripsikan isi dari halaman web termasuk berbagai dokumen bisnis yang dirancang untuk digunakan dalam WEB dengan cara mengaplikasikan tag pengidentifikasi atau label kontekstual pada data halaman web.

b. Perangkat lunak aplikasi / *application software*

Program aplikasi merupakan program khusus untuk melakukan suatu pekerjaan tertentu, seperti program gaji karyawan sehingga program ini hanya digunakan oleh bagian keuangan saja. Program aplikasi biasanya dibuat oleh programmer komputer sesuai dengan permintaan/kebutuhan seseorang/lembaga/perusahaan guna keperluan internal.

Program paket yaitu program yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat digunakan oleh banyak orang dengan berbagai kepentingan. Contohnya: Ms-Word, Ms-Excel, Lotus 125, Access, dll.

Aplikasi software adalah program yang dirancang untuk membuat pengguna lebih produktif. Ada 2 program aplikasi software ini yaitu:

- 1) Program Aplikasi Umum yaitu melakukan pekerjaan umum pemrosesan informasi bagi pengguna akhir – *end user*. Contohnya *Word Processing*, *spreadsheet*, sedangkan
- 2) Program Aplikasi Khusus: menyelesaikan tugas pemrosesan informasi yang mendukung fungsi atau proses bisnis tertentu.

2.3 User/Pengguna (*Brainware*)

Komponen *brainware* adalah mereka para pengguna komputer atau sering disebut *user*. Pengguna komputer pada umumnya dibagi menjadi beberapa diantaranya:

- a. Operator, tugas dari operator adalah bertanggung jawab dengan pengolahan data pada komputer. Saat mengolah data, operator harus melakukan sesuai aturan dalam penggunaan aplikasi yang telah ditetapkan oleh seorang *programmer*.
- b. *Programmer*, adalah orang yang bertugas membuat berbagai aplikasi komputer yang akan digunakan oleh banyak orang.
- c. *Graphic Designer*, adalah orang yang menekuni di dunia desain grafis dan biasanya juga dalam animasi.
- d. Administrator, adalah mereka orang yang terjun dalam bidang pengolahan sistem komputer yang dirancang oleh *System Analyst*.

Dalam pelaksanaan UNBK, selain sarana dan prasarana sebagai sumber daya yang mendukung kegiatan UNBK dan telah dijelaskan sebelumnya, sumber daya manusia juga dibutuhkan untuk menjalankan sarana dan prasarana yang telah tersedia. Adapun sumber daya manusia dalam kegiatan ini meliputi:

- a. Tim *Help Desk*, tugas dari tim *help desk* adalah memberikan informasi dan penjelasan; menerima,

merekap, dan memberikan solusi terhadap pertanyaan; serta berkoordinasi dengan tim *help desk* di tingkat kabupaten/ kota, provinsi, dan pusat sesuai dengan kewenangannya.

- b. Proktor adalah guru atau tenaga kependidikan sekolah/madrasah dengan kriteria dan persyaratan: memiliki kompetensi di bidang teknologi informasi komunikasi (TIK); pernah mengikuti pelatihan atau bertindak sebagai proktor UNBK; bersedia ditugaskan sebagai proktor di sekolah/madrasah penyelenggara UNBK; dan bersedia menandatangani pakta integritas.
- c. Teknisi adalah guru atau tenaga kependidikan sekolah/madrasah dengan kriteria dan persyaratan: memiliki pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman dalam mengelola LAN sekolah/madrasah; pernah mengikuti pembekalan atau bertindak sebagai teknisi UNBK; dan bersedia menandatangani pakta integritas.
- d. Pengawas adalah guru dengan kriteria dan persyaratan: memiliki sikap dan perilaku disiplin, jujur, bertanggung jawab, teliti, dan memegang teguh kerahasiaan; dalam keadaan sehat dan sanggup mengawasi UN dengan baik; bukan guru mata pelajaran yang sedang diujikan; tidak berasal dari sekolah yang sama dari peserta UN; dan bersedia menandatangani pakta integritas.

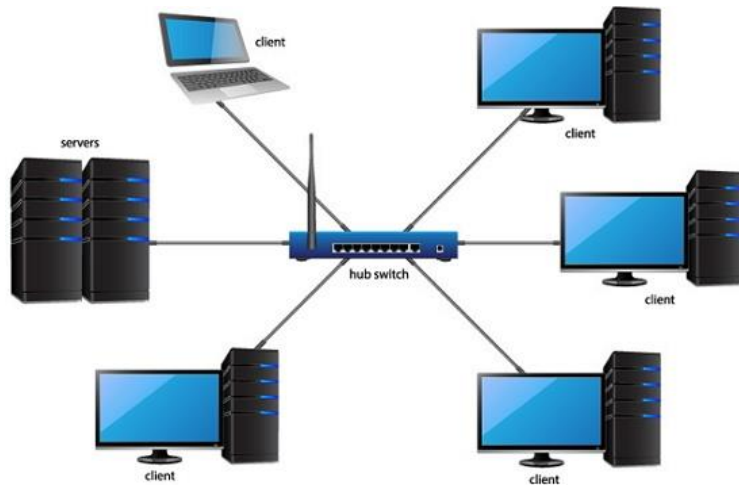
3. Jaringan

Network atau biasa disebut sebagai jaringan adalah kumpulan dari berbagai komputer dan alat-alat yang dihubungkan bersama, kadang secara *wireless*, melalui alat komunikasi dan media transmisi. Saat sebuah komputer terhubung ke jaringan, komputer itu dinyatakan aktif (*online*). Jaringan komputer dibentuk dari dua atau lebih komputer yang terhubung dengan tujuan berkomunikasi satu sama lain dan berbagi sumber daya.

3.1 Klasifikasi Jaringan

a. Jaringan LAN

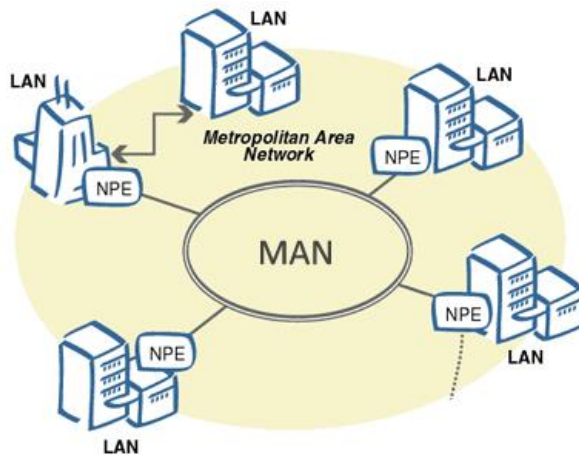
Local Area Network (LAN) merupakan jaringan yang menghubungkan 2 komputer atau lebih dalam cakupan seperti laboratorium, kantor, serta dalam 1 warnet.



Gambar Jaringan LAN

b. Jaringan MAN

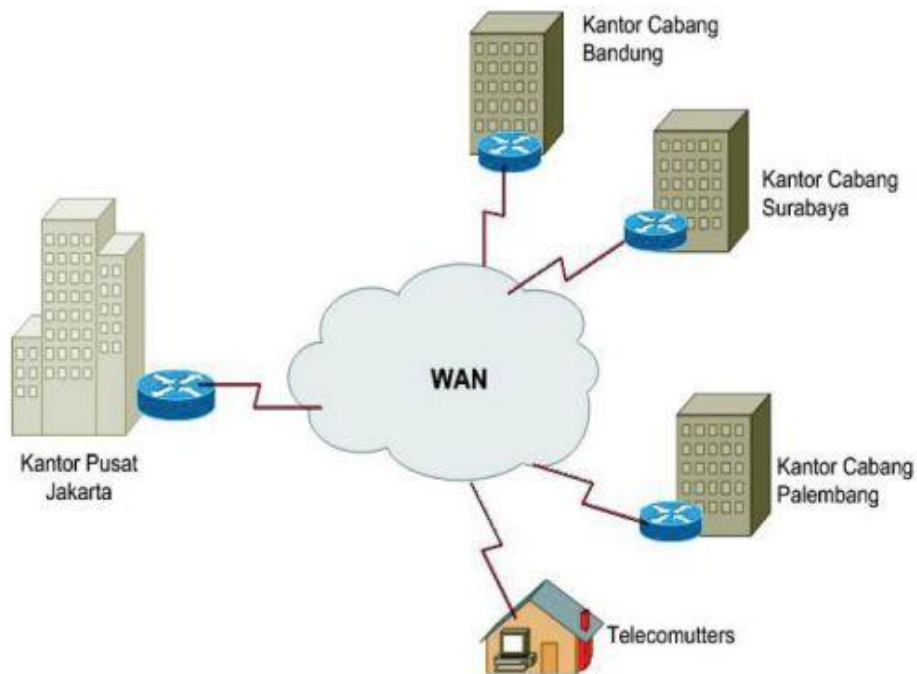
Metropolitan Area Network (MAN) merupakan jaringan yang mencakup satu kota besar beserta daerah setempat. Contohnya jaringan telepon *local*, *system* telepon seluler, serta jaringan *relay* beberapa ISP internet.



Gambar Jaringan MAN

c. Jaringan WAN

Wide Area Network (WAN) merupakan jaringan dengan cakupan seluruh dunia. Contohnya, jaringan PT Telkom, PT. Indosat, serta jaringan GSM seluler seperti Satelindo, Telkomsel, dan masih banyak lagi.



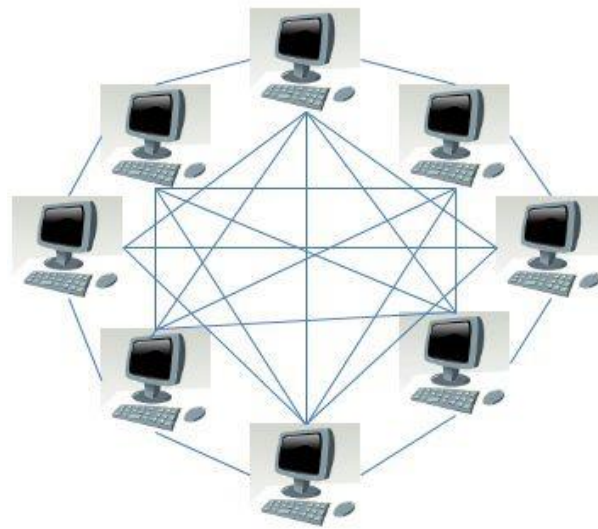
Gambar Jaringan WAN

3.2 Model Jaringan

Ada dua tipe jaringan yaitu *peer to peer* dan *client server*. Berikut ini adalah pengertian dari masing-masing jaringan tersebut.

a. Jaringan *Peer to Peer*

Bila ditinjau dan peran server di kedua tipe jaringan, maka server di jaringan tipe *peer to peer* diistilahkan sebagai *non dedicated server*, karena server tidak berperan sebagai server murni melainkan sekaligus dapat berperan sebagai *workstation*.



Peer-to-Peer Network Model

Keunggulan jaringan *peer to peer* adalah:

- 1) Biayanya lebih murah
- 2) Mudah untuk disetup
- 3) Perawatannya juga mudah dan murah
- 4) Tidak membutuhkan system operasi berbasis server

Kelemahan jaringan *peer to peer* adalah:

- 1) Sistem keamanan jaringan ditentukan oleh masing-masing *user* dengan mengatur kewanman masing-masing fasilitas yang dimiliki.
- 2) Karena data jaringan tersebar dimasing-masing komputer dalam jaringan, maka *backup* harus dilakukan oleh masing-masing komputer tersebut.
- 3) Unjuk kerja lebih rendah di bandingkan dengan jaringan *client-server*, karena setiap komputer di samping harus mengelola pemakaian fasilitas jaringan juga harus mengelola pekerjaan atau aplikasi sendiri.
- 4) Pencarian solusi masalah jaringan relative lebih sulit, karena pada jaringan tipe *peer to peer* setiap computer dimungkinkan untuk terlibat dalam komunikasi yang ada.

b. Jaringan *Client Server*

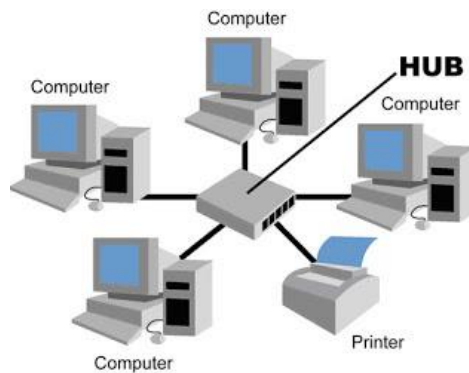
Dalam model *client/server*, perangkat yang meminta informasi disebut sebagai *client* sedangkan perangkat yang menanggapi terhadap permintaan *client* tersebut disebut sebagai server. Server di jaringan tipe *client server* disebut sebagai *Dedicated Server* karena murni berperan sebagai penyedia fasilitas untuk *workstation* dan server tersebut tidak dapat berperan sebagai *workstation*.

Keunggulan jaringan *client-server* adalah:

- 1) Kecepatan akses lebih tinggi karena penyediaan fasilitas jaringan dan pengelolaannya dilakukan secara khusus oleh satu komputer (server) yang tidak dibebani dengan tugas lain seperti sebagai *workstation*.
- 2) Sistem keamanan dan administrasi jaringan lebih baik, karena terdapat sebuah komputer yang bertugas sebagai administrator jaringan, yang mengelola administrasi dan sistem keamanan jaringan.
- 3) Sistem backup data lebih baik, karena pada jaringan *client-server* backup dilakukan terpusat di server, yang akan membackup seluruh data yang digunakan di dalam jaringan.

Kelemahan jaringan client server adalah:

- 1) Biaya operasional relatif lebih mahal.
- 2) Diperlukan adanya satu komputer khusus yang berkemampuan lebih untuk ditugaskan sebagai server.
- 3) Kelangsungan jaringan sangat tergantung pada server. Bila server mengalami gangguan maka secara keseluruhan jaringan akan terganggu.



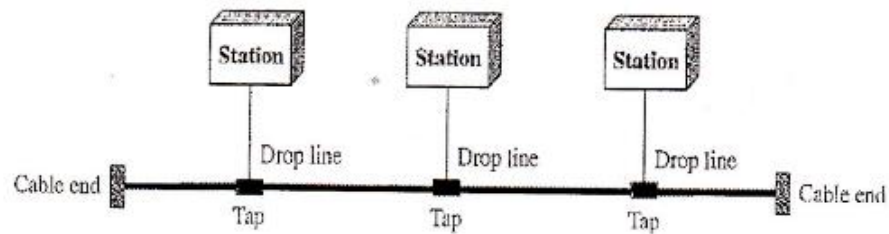
3.3 Topologi Jaringan

Dalam implementasinya ada beberapa topologi jaringan yang digunakan. **Topologi jaringan** sendiri adalah suatu cara / konsep yang digunakan untuk menghubungkan dua komputer atau lebih, berdasarkan hubungan geometris antara unsur-unsur dasar penyusun jaringan, yaitu *node*, *link*, dan *station*. Pemilihan topologi jaringan didasarkan pada skala jaringan, biaya, tujuan, dan pengguna. Topologi pertama kali yang digunakan adalah topologi bus. setiap topoologi memiliki kekurangan dan kelebihanannya masing-masing.

1) Topologi Bus

Topologi bus merupakan topologi yang banyak digunakan pada masa penggunaan kabel sepaksi menjamur. Dengan menggunakan *T-connector* (dengan Terminator 50ohm pada ujung *network*), maka komputer atau perangkat jaringan lainnya bisa dengan mudah dihubungkan satu sama lain.

Kesulitan utama pada penggunaan kabel sepaksi adalah sulit mengukur apakah kabel sepaksi yang digunakan benar-benar *matching* atau tidak karena kalau tidak sungguh-sungguh diukur secara benar akan merusak NIC yang dipergunakan dan kinerja jaringan menjadi terhambat, tidak mencapai kemampuan maksimalnya. Topologi ini juga sering digunakan pada jaringan dengan basis *fiber optic* (yang kemudian digabungkan dengan topologi star untuk menghubungkan dengan *client* atau *node*).



Pada topologi bus dua ujung jaringan harus diakhiri dengan terminator. *Barrel connector* dapat digunakan untuk memperluasnya. Jaringan hanya terdiri dari satu saluran kabel yang menggunakan kabel NBC. Komputer yang ingin terhubung dengan jaringan dapat mengaitkan dengan mantap Ethernet nya sepanjang kabel. Instalasi jaringan bus sangat sederhana, murah, dan maksimal terdiri atas 5-7 komputer. Kesulitan yang sering dihadapi adalah kemungkinan terjadinya tabrakan data karena mekanisme jaringan relative sederhana dan jika salah satu node putus maka akan mengganggu kinerja data *traffic* seluruh jaringan.

Kelebihan topologi bus:

- Tidak memerlukan sumber daya kabel yang banyak
- Biayanya juga lebih murah dibanding dengan topologi lainnya
- Tidak terlalu rumit jika kita ingin menambah jangkauan jaringan
- Sangat sederhana

Kekurangan topologi bus:

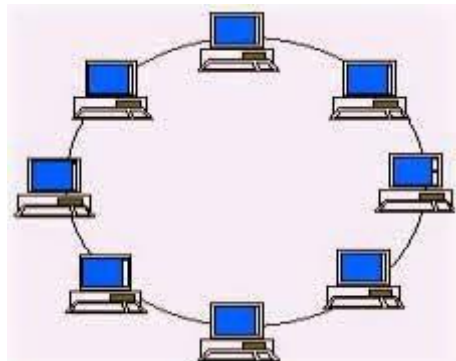
- Tidak cocok untuk *Traffic* (lalu lintas) jaringan yang padat.
- Setiap *barrel connector* yang digunakan sebagai penghubung memperlemah sinyal elektrik yang dikirimkan, dan kebanyakan akan menghalangi sinyal untuk dapat diterima dengan benar.

- Sangat sulit untuk melakukan *troubleshoot* pada bus.
- Lebih lambat dibandingkan dengan topologi yang lain.

2) Topologi Ring

Topologi cincin adalah topologi jaringan berbentuk rangkaian titik yang masing-masing terhubung dengan dua titik lainnya, sedemikian sehingga membentuk jalur melingkar membentuk cincin. Pada topologi cincin, komunikasi data dapat terganggu jika satu titik mengalami gangguan.

Topologi ring digunakan dalam jaringan yang memiliki performance tinggi, jaringan yang membutuhkan bandwidth untuk fitur yang *time-sensitive* seperti video dan audio, atau ketika *performance* dibutuhkan saat komputer yang terhubung ke jaringan dalam jumlah yang banyak. Pada Topologi cincin, masing-masing titik/*node* berfungsi sebagai repeater yang akan memperkuat sinyal disepanjang sirkulasinya, artinya masing-masing perangkat saling bekerjasama untuk menerima sinyal dari perangkat sebelumnya kemudian meneruskannya pada perangkat sesudahnya, proses menerima dan meneruskan sinyal data ini dibantu oleh TOKEN.



Karakteristik Topologi Ring:

- Node-node dihubungkan secara serial di sepanjang kabel, dengan bentuk jaringan seperti lingkaran.

- Sangat sederhana dalam *layout* seperti jenis topologi bus.
- Paket-paket data dapat mengalir dalam satu arah (kekiri atau kekanan) sehingga *collision* dapat dihindarkan.
- Problem yang dihadapi sama dengan topologi bus, yaitu: jika salah satu node rusak maka seluruh node tidak bisa berkomunikasi dalam jaringan tersebut.
- Tipe kabel yang digunakan biasanya kabel UTP atau *Patch Cable* (IBM tipe 6).

Kelebihan Topologi Ring:

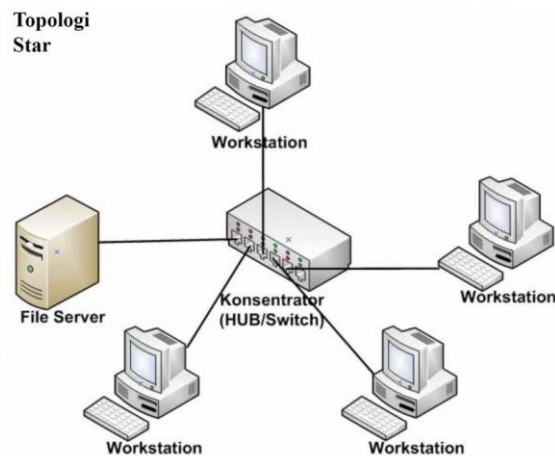
- Data mengalir dalam satu arah sehingga terjadinya *collision* dapat dihindarkan.
- Aliran data mengalir lebih cepat karena dapat melayani data dari kiri atau kanan dari server.
- Dapat melayani aliran lalulintas data yang padat, karena data dapat bergerak kekiri atau kekanan.
- Waktu untuk mengakses data lebih optimal.

Kekurangan Topologi Ring:

- Apabila ada satu komputer dalam ring yang gagal berfungsi, maka akan mempengaruhi keseluruhan jaringan.
- Mendambah atau mengurangi komputer akan mengacaukan jaringan.
- Sulit untuk melakukan konfigurasi ulang.

3) Topologi Star

Seperti namanya susunan pada topologi STAR sama seperti lambang bintang yang biasa kita buat. Topologi ini memiliki node inti/tengah yang disambungkan ke *node* lainnya.



Karakteristik Topologi Star:

- Setiap *node* berkomunikasi langsung dengan konsentrator (HUB).
- Bila setiap paket data yang masuk ke *consentrator* (HUB) kemudian di *broadcast* keseluruh node yang terhubung sangat banyak (misalnya memakai hub 32 port), maka kinerja jaringan akan semakin turun.
- Sangat mudah dikembangkan.
- Jika salah satu *ethernet card rusak*, atau salah satu kabel pada terminal putus, maka keseluruhan jaringan masih tetap bisa berkomunikasi atau tidak terjadi down pada jaringan keseluruhan tersebut.
- Tipe kabel yang digunakan biasanya jenis UTP.

Kelebihan Topologi Star :

- Cukup mudah untuk mengubah dan menambah komputer ke dalam jaringan yang menggunakan topologi star tanpa mengganggu aktivitas jaringan yang sedang berlangsung.
- Apabila satu komputer yang mengalami kerusakan dalam jaringan maka komputer tersebut tidak akan membuat mati seluruh jaringan star.
- Kita dapat menggunakan beberapa tipe kabel di dalam jaringan yang sama dengan hub yang dapat mengakomodasi tipe kabel yang berbeda.

Kekurangan Topologi Star :

Memiliki satu titik kesalahan, terletak pada hub. Jika hub pusat mengalami kegagalan, maka seluruh jaringan akan gagal untuk beroperasi.

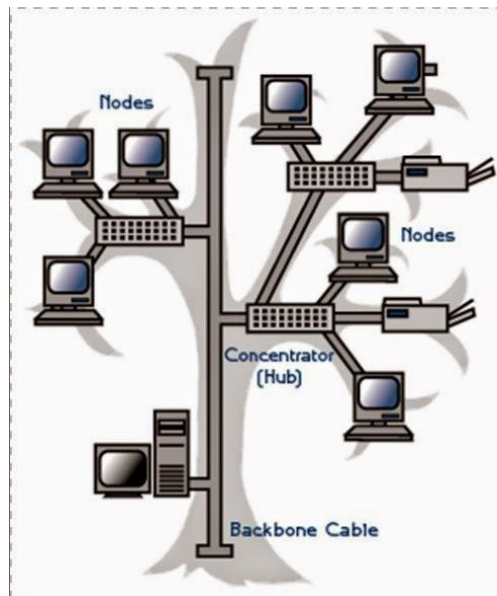
- Membutuhkan lebih banyak kabel karena semua kabel jaringan harus ditarik ke satu central point, jadi lebih banyak membutuhkan lebih banyak kabel daripada topologi jaringan yang lain.
- Jumlah terminal terbatas, tergantung dari port yang ada pada hub.
- Lalulintas data yang padat dapat menyebabkan jaringan bekerja lebih lambat.

4) Topologi Tree

Topologi jaringan komputer tree merupakan gabungan dari beberapa topologi star yang dihubungkan dengan topologi bus, jadi setiap topologi star akan terhubung ke topologi star lainnya menggunakan topologi bus, biasanya dalam topologi ini terdapat beberapa tingkatan jaringan, dan jaringan yang berada pada tingkat yang lebih tinggi dapat mengontrol jaringan yang berada pada tingkat yang lebih rendah.

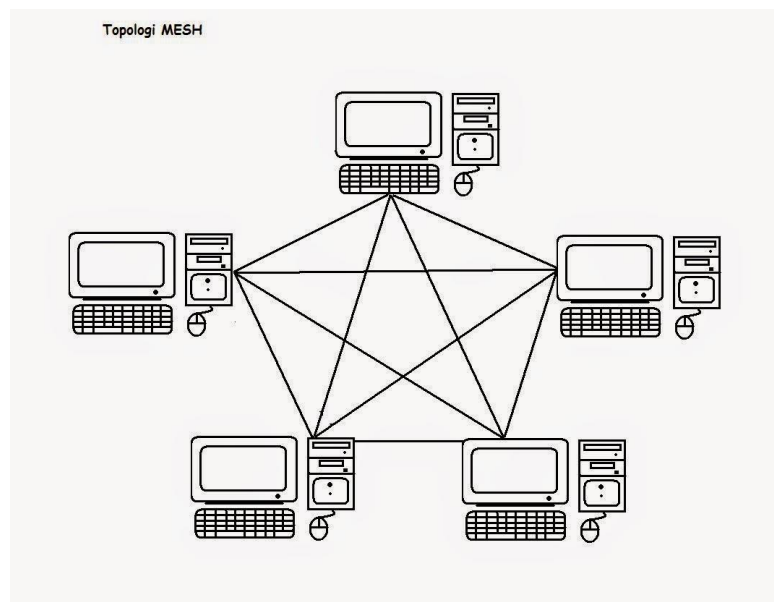
Kelebihan topologi tree adalah mudah menemukan suatu kesalahan dan juga mudah melakukan perubahan jaringan jika diperlukan.

Kekurangannya yaitu menggunakan banyak kabel, sering terjadi tabrakan dan lambat, jika terjadi kesalahan pada jaringan tingkat tinggi, maka jaringan tingkat rendah akan terganggu juga.



5) Topologi Mesh

Topologi mesh adalah topologi gabungan dari topologi Ring dan Star yang sudah saya jelaskan diatas. Topologi mesh adalah suatu bentuk hubungan antar perangkat dimana setiap perangkat terhubung secara langsung ke perangkat lainnya yang ada di dalam jaringan. Akibatnya, dalam topologi mesh setiap perangkat dapat berkomunikasi langsung dengan perangkat yang dituju (*dedicated links*).



Karakteristik Topologi Mesh :

- Topologi mesh memiliki hubungan yang berlebihan antara peralatan-peralatan yang ada.
- Susunannya pada setiap peralatan yang ada didalam jaringan saling terhubung satu sama lain.
- Jika jumlah peralatan yang terhubung sangat banyak, tentunya ini akan sangat sulit sekali untuk dikendalikan dibandingkan hanya sedikit peralatan saja yang terhubung.

Kelebihan Topologi Mesh :

- Keuntungan utama dari penggunaan topologi mesh adalah *fault tolerance*.
- Terjaminnya kapasitas *channel* komunikasi, karena memiliki hubungan yang berlebih.
- Relatif lebih mudah untuk dilakukan *troubleshoot*.

Kekurangan Topologi Mesh :

- Sulitnya pada saat melakukan instalasi dan melakukan konfigurasi ulang saat jumlah komputer dan peralatan-peralatan yang terhubung semakin meningkat jumlahnya.
- Biaya yang besar untuk memelihara hubungan yang berlebih.

3.4 Intranet

Intranet adalah jaringan komputer dalam suatu jaringan perusahaan yang menggunakan teknologi internet. Pada dasarnya lingkungan intranet sama seperti internet, tetapi lebih bersifat *private* bagi perusahaan bersangkutan. Dalam hal ini, pengakses informasi yang berkaitan dengan system basis data juga dilakukan melalui browser seperti internet explorer dan Mozilla Firefox. Keuntungan penggunaan intranet adalah sebagai berikut:

- 1) Adanya standar dalam menyajikan informasi karena semua informasi diakses melalui *browser*. Pemakai informasi tidak perlu menginstall program untuk mengakses informasi.
- 2) Memudahkan siapa saja untuk mengakses informasi.

3) Memudahkan untuk melakukan koneksi internet.

Kadang kala intranet juga dihubungkan ke jaringan internet dengan dilengkapi *firewall*. *Firewall* adalah program yang dijalankan pada komputer yang berkedudukan sebagai server dengan tujuan untuk mencegah akses intranet dari internet, tetapi memungkinkan pemakai dalam intranet mengakses jaringan internet.

C. Latihan

Dalam kelompok Anda buatlah list daftar komponen yang diperlukan dalam merakit Komputer siap pakai.

D. Rangkuman

1. Teknologi informasi diartikan sebagai teknologi untuk memperoleh, mengolah, menyimpan, dan menyebarkan berbagai jenis file informasi dengan memanfaatkan komputer dan telekomunikasi yang lahir dari dorongan-dorongan kuat untuk menciptakan inovasi dan kreatifitas baru yang dapat mengatasi segala kemalasan dan kelambatan kinerja manusia.
2. Komponen Perangkat Keras (*hardware*)
 1. Peralatan input (masukan): *Keyboard, Mouse, Scanner, Light Pen, Touch Screen, Barcode Scan, Floppy Disk Drive, Optical Drive.*
 2. Alat Pemroses: *Processor, Mainboard, RAM, Sound Card, Video Adapter.*
 3. Alat Output (media keluaran): *Monitor, Printer, Speaker, Robot, Voice, Plotter, Data projector.*
 4. Media Penyimpan: *Harddisk, USB Flash drive, Cakram optik, Kartu memori.*
3. Komponen Perangkat Lunak
 1. Perangkat lunak sistem/*software system*
 - Sistem operasi (*operating system*)

- Program utilitas
 - Penerjemah bahasa komputer (*language translator*)
2. Perangkat lunak aplikasi / *application software*
 - Program Aplikasi Umum
 - Program Aplikasi Khusus
 4. User/Pengguna atau komponen *brainware* adalah mereka para pengguna komputer atau sering disebut *user* (*Operator, Programmer, Graphic Desainer, Administrator*). Sedangkan user untuk pelaksanaan UNBK terdiri dari: help desk, proktor, teknisi, dan pengawas.
 5. Berdasarkan klasifikasi nya jaringan terbagi menjadi jaringan: LAN, MAN, dan WAN. Model jaringan terbagi 2 tipe yaitu: jaringan *peer to peer* dan *client server*. Sedangkan topologi jaringan terdiri dari: bus, ring, star, tree, dan mesh.

E. Evaluasi Materi Pokok 1

1. DOS singkatan dari
 - a. *Disk Operasional Saint*
 - b. *Deck Operating Sistem*
 - c. *Disk Operating Sistem*
 - d. *Deteck Operasional Sistem*

2. Perhatikan perintah berikut :

- (1) Klik *Start* ;
- (2) Pilih *Accesories* ;
- (3) Aktifkan komputer ;
- (4) Pilih *Command Prompt*

Urutan yang benar untuk menampilkan DOS di layar adalah

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| a. (1), (2), (3), dan (4) | b. (3), (1), (2), dan (4) |
| c. (3), (2), (1), dan (4) | d. (3), (4), (2), dan (1) |

3. Mengaktifkan ulang komputer yang awalnya sudah aktif disebut
 - a. *Shut down*
 - b. *Command Line Interface*
 - c. *Restart*
 - d. *Cold booting*
4. *Central Processing Unit* atau CPU menerima arus listrik melalui sebuah komponen yang disebut
 - a. *Processor*
 - b. *Floppy*
 - c. *Power supply*
 - d. DVD ROM
5. Dibawah ini yang termasuk peralatan output pada komputer adalah....
 - a. *LCD, Speaker, Printer*
 - b. *Monitor, Printer, scanner*
 - c. *Printer, Mouse, Kamera*
 - d. *Monitor, Keyboard, Printer*

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkanlah jawaban Anda dengan kunci jawaban evaluasi materi pokok 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 tersebut.

1.

$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar} \times 100\%}{\text{jumlah soal}}$
--

Arti tingkat penguasaan:

1. 91 % s.d. 100% = baik sekali
2. 81 % s.d. 90,00 % = baik

3. 71 % s.d. 80,99 % = cukup

4. 61 % s.d. 70,99 % = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 81% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan kegiatan belajar selanjutnya. Bagus! Jika masih di bawah 81%, Anda harus mengulangi materi kegiatan belajar tersebut, terutama bagian yang belum dikuasai.

BAB III

TEKNOLOGI INFORMASI TERAPAN

A. Indikator Keberhasilan

Setelah selesai mempelajari bab 3 modul ini Anda diharapkan dapat menjelaskan tentang konsep teknologi informasi terapan yang berisi tentang pengertian teknologi informasi terapan di bidang pendidikan.

B. Uraian Materi

1. Pengertian Teknologi Informasi Terapan

a. Teknologi sebagai Barang Buatan Manusia

Teknologi yang tertua, sangat sederhana, dan paling umum dikenal orang ialah sebagai barang buatan dari manusia. Mengapa manusia sejak zaman yang amat kuno perlu membuat berbagai barang buatan seperti kapak, palu, pengungkit, perahu, dan kereta? Jawabannya yang paling masuk akal adalah karena manusia merupakan suatu makhluk yang amat rapuh jasmaninya.

Menurut Lord Ritchie-Calder, dari masa yang tertua dan mulai dengan alat-alat yang paling sederhana, setiap penemuan dan penciptaan berdasarkan pada kenyataan bahwa manusia bukan hanya suatu makhluk perseptual melainkan juga suatu makhluk konseptual yang mampu mengamati, mengingat, dan menjajarkan gambaran angan-angan. Manusia dapat membuat suatu perancangan mental, suatu khayalan tekno-puitis, bahkan bilamana sarana untuk senyatanya membuatnya tidak tersedia. Menurut sejarahnya, ada dua titik waktu yang sangat penting dalam perkembangan teknologi menurut A. Gehlen (*Man in the Age of Technology*), yaitu:

- 1) Revolusi neolitik: mulai titik waktu ini manusia beralih dari hidup mengembara dan berburu ke keadaan hidup menetap dengan mengembangkan pertanian dan pemeliharaan hewan.

2) Revolusi industri: berkembangnya kebudayaan mesin yang memenuhi kebutuhan manusia dan mengubah tatanan hidupnya. Teknologi sebagai barang buatan manusia memiliki tiga ragam dasar yang sekaligus menunjukkan perkembangan historis yang berlainan. Hal ini adalah pendapat dari seorang ahli yaitu Ladislav Tondl. Ragam dasar itu adalah:

a) Alat

Suatu benda yang bergerak semata-mata berdasarkan tenaga dari otot manusia. Pada umumnya manusialah yang membimbing dan mengendalikan alat-alat, dengan demikian manusia jugalah yang menjadi sumber informasi.

b) Mesin

Sesuatu sistem peralatan yang tidak menggunakan tenaga manusia, melainkan sumber-sumber tenaga di luar manusia, tetapi masih tetap memerlukan manusia untuk membimbing dan mengendalikannya.

c) Automaton

Perlengkapan teknologi yang paling tinggi ragamnya dan paling canggih. Perlengkapan ini (berdasarkan asas sibernetika yang menggantikan fungsi pengendalian: manusiawi) mampu membuat keputusan dan mengatur sendiri.

b. Teknologi sebagai Kegiatan Manusia

Teknologi sebagai barang buatan kurang lengkap dan terlampau sempit. Barang buatan hanyalah suatu hasil akhir dari sebuah proses atau rangkaian kegiatan yang telah berlangsung sebelumnya. Oleh karena itu, pembahasan tentang pengertian teknologi harus menjelaskan kegiatan apa atau bagaimana yang telah terjadi sehingga menghasilkan berbagai barang buatan dari manusia itu. Kegiatan manusia yang termasuk pengertian teknologi pada pokoknya dapat dibedakan dalam dua jenis, yaitu membuat dan menggunakan. Membuat adalah kegiatan merancang dan menciptakan sesuatu barang buatan, sedang

menggunakan adalah melakukan sesuatu kegiatan sesuai dengan fungsi suatu barang buatan yang telah dibuat. Sebagai contoh misalnya pembuatan perahu pada zaman dahulu, orang harus terlebih dahulu membuat kapak, palu, gergaji, dan alat pengukur. Kemudian barulah orang membuat perahu dengan menggunakan alat-alat itu. Jadi, dalam pembuatan suatu perahu yang senyatanya dilakukan dua jenis kegiatan membuat dan menggunakan. Dalam zaman modern, sekarang, kegiatan menggunakan berbagai peralatan, mesin, dan perlengkapan lainnya dalam pabrik untuk memproduksi (membuat) sesuatu barang buatan tampak lebih menonjol. Kedua kegiatan membuat dan kegiatan menggunakan itu sebagai teknologi harus dibedakan. Dengan demikian, jelaslah kini apa yang dimaksud dengan teknologi sebagai kegiatan manusia. Tetapi tidak setiap kegiatan manusia adalah teknologi, melainkan hanyalah kegiatan yang mempunyai dua ciri pokok, yaitu efisien dan memiliki tujuan tertentu.

c. Teknologi sebagai Kumpulan Pengetahuan

Analisis yang lebih mendalam lagi terhadap teknologi sebagai kegiatan manusia yang secara sistematis langkah demi langkah dilakukan untuk mencapai sesuatu tujuan tertentu secara efisien sampai pada faktor pengetahuan yang mendasari kegiatan itu. Pengetahuan ini harus dipelajari oleh manusia baik dari pengalaman sendiri maupun dari sumber-sumber lain untuk dapat melakukan kegiatan yang merupakan teknologi. Seorang ahli Tom Burns mengartikan teknologi sebagai kumpulan pengetahuan, tetapi pengetahuan itu dibedakan menjadi dua kelompok, yakni pengetahuan yang masih terdapat pada bangsa yang terbelakang atau kurun masa sebelum industrialisasi zaman modern dan pengetahuan yang telah bersangkut paut dengan masyarakat-masyarakat industri. Atau dapat dikatakan, pengertian teknologi sebagai kumpulan pengetahuan dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu pengetahuan yang masih bersifat tradisional sebelum terjadinya industrialisasi dan pengetahuan yang telah bercorak modern dalam masyarakat industri untuk produksi berbagai barang dan jasa.

Contoh produk dari kumpulan pengetahuan bersifat online yang dapat diakses oleh publik adalah:

- *jurnal online*,
- *e-book*,
- *e-learning* dan lain-lain.

2. Teknologi Informasi Terapan pada bidang Pendidikan

Kemajuan-kemajuan teknologi informasi dunia sangat mempengaruhi rancangan dan implementasi sistem informasi pendidikan di masa datang. Yang menjadi pertanyaan besar adalah kesiapan para pendidik menggunakan kemajuan tersebut sesuai dengan kondisi objektif yang ada dalam lingkungan pendidikan,

Dalam akuisisi teknologi informasi diperlukan pertimbangan-pertimbangan yang matang agar segala sesuatu yang dirancang saat ini tidak ketinggalan setelah diimplementasikan. Pemilihan sistem yang mengikuti standard internasional merupakan pertimbangan utama dalam perancangan.

Lingkungan organisasi pendidikan yang besar dan melibatkan bagian-bagian yang beragam pasti akan membawa kearah rancangan yang sangat bervariasi, untuk memenuhi kebutuhan bagian-bagian organisasi yang sangat tinggi variasinya. Ada dua alternatif untuk menghadapi kemajuan teknologi informasi yang menghasilkan berbagai macam produk.

Alternatif pertama dengan menerapkan standard yang harus dipatuhi dalam pembangunan SIM (Sistem Informasi Manajemen) pendidikan. Problema dari alternatif ini adalah sulit menentukan standard mana yang harus diikuti, serta membatasi fleksibilitas pengguna. Namun alternatif ini menguntungkan karena mengurangi masalah-masalah yang bervariasi. Alternatif kedua adalah membebaskan pengguna memilih apapun yang akan digunakannya.

Alternatif ini akan menimbulkan masalah keruwetan integrasi yang memerlukan sumber daya yang tidak murah. Cara terbaik untuk mengatasi masalah-masalah yang timbul karena alternatif-alternatif di atas adalah dengan mengikuti standard yang memungkinkan

integrasi berbagai sistem mudah dilakukan misalnya standart untuk sistem terbuka (*open systems*).

Terkait dengan teknologi, Iskandar Alisyahbana (1980:1) merumuskan lebih jelas dan lengkap tentang definisi teknologi yaitu cara melakukan sesuatu untuk memenuhi kebutuhan manusia dengan bantuan alat dan akal sehingga seakan-akan memperpanjang, memperkuat, atau membuat lebih ampuh anggota tubuh, panca indera, dan otak manusia.

Dari pengertian di atas nampak bahwa kehidupan manusia tidak terlepas dari adanya teknologi. Artinya, bahwa teknologi merupakan keseluruhan cara yang secara rasional mengarah pada ciri efisiensi dalam setiap kegiatan manusia.

Seseorang menggunakan teknologi, karena manusia berakal. Dengan akalnya manusia ingin keluar dari masalah, ingin hidup lebih baik, lebih mudah, lebih aman, dan lebih-lebih yang lain.

Perkembangan teknologi terjadi bila seseorang menggunakan alat dan akalnya untuk menyelesaikan setiap masalah yang dihadapinya. Sebagai contoh dapat dikemukakan pendapat pakar teknologi dunia terhadap pengembangan teknologi.

Menurut B.J. Habiebie (1983: 14) ada delapan wahana transformasi yang menjadi prioritas pengembangan teknologi, terutama teknologi industri, yaitu 1) pesawat terbang, (2) maritim dan perkapalan, (3) alat transportasi, (4) elektronika dan komunikasi, (5) energi, (6) rekayasa, (7) alat-alat dan mesin-mesin pertanian, dan (8) pertahanan dan keamanan.

Pada satu sisi, perkembangan dunia iptek yang demikian mengagumkan itu memang telah membawa manfaat luar biasa bagi kemajuan peradaban umat manusia. Jenis-jenis pekerjaan yang sebelumnya menuntut kemampuan fisik cukup besar, kini relatif sudah bisa digantikan oleh perangkat mesin-mesin otomatis. Sistem kerja robotis telah mengalihfungsikan tenaga otot manusia dengan pembesaran dan percepatan yang menakjubkan. Begitupun dengan telah ditemukannya formulasi-formulasi baru aneka kapasitas komputer, seolah sudah mampu menggeser posisi kemampuan otak manusia dalam berbagai bidang ilmu dan aktivitas manusia. Ringkas kata, kemajuan iptek yang telah kita capai sekarang benar-

benar telah diakui dan dirasakan memberikan banyak kemudahan dan kenyamanan bagi kehidupan umat manusia.

Namun, pada sisi lain, pesatnya kemajuan IPTEK ternyata juga cukup banyak membawa pengaruh negatif. Semakin kuatnya gejala "dehumanisasi", tergerusnya nilai-nilai kemanusiaan dewasa ini, merupakan salah satu oleh-oleh yang dibawa kemajuan iptek tersebut. Bahkan, sampai tataran tertentu, dampak negatif dari peradaban yang tinggi itu dapat melahirkan kecenderungan pengingkaran manusia sebagai *homo-religiosus* atau makhluk *teomorfis*.

Bagi masyarakat sekarang, iptek sudah merupakan suatu *religion*. Pengembangan iptek dianggap sebagai solusi dari permasalahan yang ada. Sementara orang bahkan memuja iptek sebagai liberator yang akan membebaskan mereka dari kungkungan kefanaan dunia. Iptek diyakini akan memberi umat manusia kesehatan, kebahagiaan dan imortalitas.

Sumbangan iptek terhadap peradaban dan kesejahteraan manusia tidaklah dapat dipungkiri. Namun manusia tidak bisa pula menipu diri akan kenyataan bahwa iptek mendatangkan malapetaka dan kesengsaraan bagi manusia. Dalam peradaban modern yang muda, terlalu sering manusia terhenyak oleh disilusi dari dampak negatif iptek terhadap kehidupan umat manusia.

Kalaupun iptek mampu mengungkap semua tabir rahasia alam dan kehidupan, tidak berarti iptek sinonim dengan kebenaran. Sebab iptek hanya mampu menampilkan kenyataan. Kebenaran yang manusiawi haruslah lebih dari sekedar kenyataan obyektif. Kebenaran harus mencakup pula unsur keadilan. Tentu saja iptek tidak mengenal moral kemanusiaan, oleh karena itu iptek tidak pernah bisa menjadi standar kebenaran ataupun solusi dari masalah-masalah kemanusiaan.

Dari segala dampak terburuk dari perkembangan iptek adalah dampak terhadap perilaku dari manusia penciptanya. Iptek telah membuat sang penciptanya dihindangi sikap *over confidence* dan superioritas tidak saja terhadap alam lingkungan melainkan pula terhadap sesamanya. Eksploitasi terhadap alam dan dominasi pihak yang kuat (negara Barat) terhadap pihak yang lemah (negara dunia

ketiga) merupakan ciri yang melekat sejak lahirnya revolusi industri.

Oleh karena itu, dalam menghadapi fenomena ini pemerintah dianggap perlu mengembangkan suatu sistem pendidikan yang berbasis pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut. Tujuannya sangat sederhana, membuat pelajar-pelajar ataupun mahasiswa di negeri kita dapat bersaing dan mengejar ketertinggalan dari pelajar di negeri maju tanpa perlu kehilangan nilai-nilai kemanusiaan dan budaya yang kita miliki. Atau dengan kata lain, peserta didik di jenjang pendidikan dasar perlu diarahkan dan dibekali pendidikan teknologi guna menuju masyarakat yang "melek teknologi" yaitu bercirikan mampu mengenal, mengerti, memilih, menggunakan, memelihara, memperbaiki, menilai, menghasilkan produk teknologi sederhana, dan peduli terhadap masalah yang berkaitan dengan teknologi.

Bahan kajian yang diperuntukkan bagi jenjang pendidikan dasar dapat mencakup ranah teknologi dan masyarakat, produk teknologi, serta perancangan dan pembuatan karya teknologi sederhana. Agar perolehannya bermakna, maka pembelajaran kurikulum pendidikan teknologi hendaknya berintikan pemecahan masalah dengan pendekatan empat pilar belajar, yaitu *learning to know*, *learning to do*, *learning to be*, dan *learning to live together*.

Dalam mengembangkan kurikulum, salah satu prinsip yang perlu diperhatikan adalah "sesuai dengan kebutuhan". Namun, kesepakatan ini baru menjadi masalah bila diikuti pertanyaan lanjutan, misalnya kebutuhan siapa? Untuk masyarakat yang mana? Masyarakat yang mau diarahkan ke mana? Masyarakat agraris, masyarakat industri, masyarakat saat ini, masyarakat tahun 2005, atau masyarakat yang melek teknologi.

Atas dasar landasan pemikiran tersebut di atas, maka ruang lingkup kajian pendidikan teknologi yang dikembangkan dapat mencakup sebagai berikut: (1) pilar teknologi, yaitu aspek-aspek yang diproses untuk menghasilkan sesuatu produk teknologi yang merupakan bahan ajar tentang: materi/bahan, energi, dan informasi, (2) domain teknologi, yaitu suatu fokus bahan kajian yang digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan bahan pelajaran yang terdiri atas: (a) teknologi dan masyarakat (berintikan teknologi untuk kehidupan

sehari-hari, industri, profesi, dan lingkupan hidup); (b) produk teknologi dan sistem (berintikan bahan, energi dan informasi); (c) perancangan dan pembuatan karya teknologi (berintikan gambar dan perancangan, pembuatan dan kaji ulang perancangan), dan (3) area teknologi, yaitu batas kawasan teknologi dalam program pendidikan teknologi, hal ini antara lain teknologi produksi, teknologi komunikasi, teknologi energi dan bioteknologi.

Dengan ketiga ruang lingkup ini, maka pada dasarnya dalam pembelajaran pendidikan teknologi peserta didik akan memiliki kemampuan-kemampuan dalam hal: (1) menggunakan dan memelihara produk teknologi, (2) menyadari tentang proses teknologi dengan prinsip kerjanya, (3) menyadari dampak teknologi terhadap manusia, (4) mampu "mengevaluasi" proses dan produk teknologi, dan (5) mampu membuat hasil teknologi alternatif yang disederhanakan bahkan yang paling sederhana.

Dari tujuan dan lingkup pendidikan teknologi di atas, berikut ini adalah pokok-pokok bahan ajar yang dianggap "ampuh" untuk peserta didik di jenjang pendidikan dasar (BTE, 1998), antara lain yaitu: Keterampilan dasar teknik, Penjernihan air, Bioteknologi, Pengolahan macam-macam bahan, Teknologi dan profesi, Teknologi produksi, Persambungan dan penguatan konstruksi, Konversi energi, Prinsip-prinsip teknik, Sistem teknik (mesin dan reka cipta), Transportasi dan navigasi, Teknologi dan lingkungan hidup, Instalasi listrik, Komunikasi, Komputer dan teknologi kontrol, Desain teknologi terapan, dan Usaha milik sendiri.

Hal ini amat selaras dengan Soedijarto (2000: 69) yang merekomendasikan bahwa untuk memasuki abad ke-21 dalam proses pembelajaran diperlukan:

- a. *Learning to know*, yaitu peserta didik akan dapat memahami dan menghayati bagaimana suatu pengetahuan dapat diperoleh dari fenomena yang terdapat dalam lingkungannya. Dengan pendekatan ini diharapkan akan lahir generasi yang memiliki kepercayaan bahwa manusia sebagai kalifah Tuhan di bumi diberi kemampuan untuk mengelola dan mendayagunakan alam bagi kemajuan taraf hidup manusia,

- b. *Learning to do*, yaitu menerapkan suatu upaya agar peserta didik menghayati proses belajar dengan melakukan sesuatu yang bermakna,
- c. *Learning to be*, yaitu proses pembelajaran yang memungkinkan lahirnya manusia terdidik yang mandiri, dan
- d. *Learning to live together*, yaitu pendekatan melalui penerapan paradigma ilmu pengetahuan, seperti pendekatan menemukan dan pendekatan menyelidik akan memungkinkan peserta didik menemukan kebahagiaan dalam belajar.

Hal yang juga tak kalah pentingnya dalam mendukung sistem pendidikan berbasis teknologi itu adalah menyelaraskan pengajaran iptek dengan iman dan taqwa. Karena bagaimanapun, kecerdasan seseorang tidak akan membawa dampak positif yang berarti apabila mereka tidak bermoral. Mereka bisa saja menjadi ahli kimia yang handal, akan tetapi tanpa dibekali moral, kemampuan mereka hanya akan digunakan untuk menciptakan senjata-senjata kimiawi yang dapat menghancurkan umat manusia. Sebaliknya dengan moral yang baik, mereka dapat menemukan bahan bakar alternatif yang dapat bermanfaat di tengah krisis minyak yang terjadi di dunia pada abad ini.

Ada banyak bentuk pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam bidang pendidikan yang dapat dilakukan, antarlain sebagai berikut:

- a. Berbagi hasil penelitian

Teknologi informasi dan komunikasi, internet, telah banyak digunakan sebagai sumber informasi untuk menunjang pendidikan. Internet telah dimanfaatkan untuk berbagi hasil-hasil penelitian yang dilakukan di belahan dunia yang berbeda. Hal ini menyebabkan hasil penelitian yang dilakukan oleh seseorang dapat dimanfaatkan oleh orang lain. Saling berbagi hasil penelitian juga mencegah terjadinya penelitian serupa yang berulang.

- b. Konsultasi dengan pakar melalui internet

Hal ini dimaksudkan berkonsultasi dengan pakar-pakar yang berbeda di tempat lain yang menyebabkan ruang dan jarak

bukan lagi masalah. Seorang siswa di pulau Kalimantan yang sedang melakukan penelitian dapat berkonsultasi dengan seorang dosen yang ada di pulau Jawa dengan pemanfaatan layanan e-mail, *chatting*, ataupun *mailing list* di internet.

c. Perpustakaan *online*

Perpustakaan dalam bentuk digital yang ditempatkan di internet. Perpustakaan online memungkinkan seorang pelajar atau mahasiswa dapat mengakses ke sumber-sumber ilmu pengetahuan dengan cara mudah tanpa harus dibatasi dengan jarak dan waktu. Perpustakaan *online* memungkinkan mahasiswa UGM dapat mengakses perpustakaan milik UMY.

d. Diskusi *Online*

Aplikasi diskusi *online* memungkinkan para pelajar dapat saling bertukar pikiran tanpa harus berkumpul disuatu tempat.

e. Kelas *online*

Aplikasi kelas *online* dapat digunakan bagi lembaga-lembaga pendidikan jarak jauh, seperti Universitas Terbuka dan sekolah-sekolah terbuka. Materi-materi pelajaran dibuat interaktif dan menarik sehingga kualitas belajar di kelas online tidak kalah dengan kualitas belajar di kelas biasa.

f. *E-Learning*

E-learning merupakan salah satu bentuk model pembelajaran yang difasilitasi dan didukung pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi. E-learning mempunyai ciri-ciri, antara lain (Mayer, 2008) menyebutkan beberapa hal, diantaranya 1) memiliki konten yang relevan dengan tujuan pembelajaran; 2) menggunakan metode instruksional, misalnya penyajian contoh dan latihan untuk meningkatkan pembelajaran; 3) menggunakan elemen-elemen media seperti kata-kata dan gambar-gambar untuk menyampaikan materi pembelajaran; 4) memungkinkan pembelajaran langsung berpusat pada pengajar (*synchronous elearning*) atau di desain untuk pembelajaran mandiri (*asynchronous elearning*); 5) membangun pemahaman dan ketrampilan yang terkait dengan tujuan pembelajaran baik

secara perseorangan atau meningkatkan kinerja pembelajaran kelompok.

Dengan *e-Learning* memungkinkan terjadinya proses belajar mengajar jarak jauh menjadi lebih efektif dan efisien sehingga dapat diperoleh hasil yang lebih baik. *E-learning* mempermudah interaksi antara pelajar dengan pelajar maupun pelajar dengan pengajar. Pelajar dapat saling berbagi informasi dan dapat mengakses bahan-bahan belajar setiap saat dan berulang-ulang. Dengan demikian, pelajar dapat lebih memantapkan penguasaannya terhadap materi pembelajaran.

Rosenberg (2001) mengkatagorikan tiga kriteria dasar yang ada dalam *e-learning*. Pertama, *e-learning* bersifat jaringan, yang membuatnya mampu memperbaiki secara cepat, menyimpan atau memunculkan kembali, mendistribusikan, dan sharing pembelajaran dan informasi. Kedua, *e-learning* dikirimkan kepada pengguna melalui komputer dengan menggunakan standar teknologi internet. Ketiga, *e-learning* terfokus pada pandangan pembelajaran yang paling luas, solusi pembelajaran yang menggungguli paradigma tradisional dalam pelatihan.

Dalam prakteknya *e-learning* memerlukan bantuan teknologi. Karena itu dikenal istilah: *computer based learning* (CBL) yaitu pembelajaran yang sepenuhnya menggunakan komputer; dan *computer assisted learning* (CAL) yaitu pembelajaran yang menggunakan alat bantu utama komputer. Teknologi pembelajaran terus berkembang. Namun pada prinsipnya teknologi tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu: *technology based learning* dan *technology based web-learning*. *Technology based learning* ini pada prinsipnya terdiri dari *audio information technologies* dan *video information technologies*. Sedangkan *technology based web-learning* pada dasarnya adalah data information technologies.

g. Penggunaan alat pendukung KBM

Proses belajar mengajar tidak harus menyampaikan melalui tulisan, namun bisa saja menggunakan video, gambar, atau materi yang dibuat menggunakan komputer atau laptop.

Dari tahun 1946 sejak berdirinya Departemen Agama, Pendidikan Islam ditangani oleh suatu bagian khusus khusus yang mengurus masalah pendidikan agama yaitu Bagian Pendidikan Agama, hingga terbitnya Peraturan Menteri Agama Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Agama. Direktorat Jenderal Pendidikan Islam adalah unsur pelaksana yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Menteri Agama yang bertugas merumuskan serta melaksanakan kebijakan dan standardisasi teknis di bidang pendidikan Islam.

Teknologi terapan yang telah diimplementasikan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Islam sebagai berikut:

- Implementasi EMIS

Education Management Information System (EMIS) sebagai pusat pendataan pendidikan Islam satu pintu sangat berperan dalam menunjang proses perencanaan dan pengambilan kebijakan program Pendidikan Islam Kementerian Agama. **Tujuan EMIS** itu agar sekolah atau madrasah yang berada di bawah naungan kementerian agama menjadi lebih mudah di dalam melaporkan perkembangan sekolahnya. Adapun Manfaat EMIS yaitu memudahkan di dalam menemukan data yang valid tentang madrasah, pondok pesantren dan pendidikan tinggi di Indonesia.

- Implementasi SIMPATIKA

Sistem Informasi dan Manajemen Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kementerian Agama (SIMPATIKA) merupakan lanjutan dari program Padamu Negeri yang dirintis oleh Kemdikbud sejak 20 Mei 2013 hingga Juni 2015. Mulai 17 Agustus 2015, Kemenag mengembangkan secara mandiri Layanan SIM PTK Online berbasis sistem SIAP Padamu Negeri bekerjasama dengan PT. Telkom Indonesia.

Melalui Layanan SIM PTK Online ini, Kemenag mengembangkan beragam program kerja untuk kepentingan PTK Kemenag, meliputi: Digitalisasi Portofolio PTK, Bantuan/Beasiswa PTK, Tunjangan PTK, Diklat PTK, Sertifikasi PTK, Pemetaan Mutu PTK, dan beragam program lainnya.

Proses transaksi data pada Layanan SIM PTK Online Kemenag akan melibatkan secara berjenjang dari individu PTK, Pimpinan Madrasah/Sekolah, Kantor Kemenag Kab/Kota, Kantor Wilayah Kemenag Provinsi, hingga Unit-Unit Kerja Kemenag Pusat dengan terpadu.

- Implementasi *e-book*, *e-journal* Pendidis

Merupakan kumpulan publikasi dan informasi dalam bentuk digital yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

C. Latihan

1. Diskusikan dengan salah seorang rekan Anda tentang contoh teknologi terapan dalam bidang pendidikan yang sedang hangat saat ini.

D. Rangkuman

1. Guna mempersiapkan sumber daya manusia yang handal dalam memasuki era kesejagadan, yang salah satunya ditandai dengan sarat muatan teknologi, salah satu komponen pendidikan yang perlu dikembangkan adalah kurikulum yang berbasis pendidikan teknologi di jenjang pendidikan dasar.
2. Bahan kajian ini merupakan materi pembelajaran yang mengacu pada bidang-bidang ilmu pengetahuan dan teknologi di mana peserta didik diberi kesempatan untuk membahas masalah teknologi dan kemasyarakatan, memahami dan menangani produk-produk teknologi, membuat peralatan-peralatan teknologi sederhana melalui kegiatan merancang dan membuat, dan memahami teknologi dan lingkungan.
3. Kemampuan-kemampuan seperti memecahkan masalah, berpikir secara alternatif, menilai sendiri hasil karyanya dapat dibelajarkan melalui pendidikan teknologi. Untuk itu, maka pembelajaran pendidikan teknologi perlu didasarkan pada empat pilar proses pembelajaran, yaitu: *learning to know*, *learning to do*, *learning to be*, dan *learning to live together*.

4. Untuk melengkapi kecerdasan iptek para pelajar dan mahasiswa, diperlukan pula penyelarasan pengajaran iptek dengan pengajaran imtaq. Sehingga terbentuklah manusia-manusia cerdas dan bermoral yang dapat menghasilkan berbagai teknologi yang bermanfaat bagi umat manusia.
5. Tiga kriteria dasar yang ada dalam *e-learning*. 1) *e-learning* bersifat jaringan, yang membuatnya mampu memperbaiki secara cepat, menyimpan atau memunculkan kembali, mendistribusikan, dan sharing pembelajaran dan informasi; 2) *e-learning* dikirimkan kepada pengguna melalui komputer dengan menggunakan standar teknologi internet; 3) *e-learning* terfokus pada pandangan pembelajaran yang paling luas, solusi pembelajaran yang mengguguli paradigma tradisional dalam pelatihan.

E. Evaluasi Materi Pokok 2

1. Teknologi Pembelajaran yang terdiri dari *audio information technologies* dan *video information technologies* disebut sebagai:
 - a. *technology based web-learning*
 - b. *technology based learning*
 - c. *technology assisted learning*
 - d. *technology learning to do*
2. Pembelajaran pendidikan berbasis teknologi perlu didasarkan pada empat pilar proses pembelajaran, kecuali:
 - a. *learning to know*
 - b. *learning to do*
 - c. *learning to back*
 - d. *learning to live together*
3. Pembelajaran yang menggunakan alat bantu utama komputer disebut sebagai:
 - a. *Computer assisted learning*
 - b. *Computer based learning*
 - c. *Computer based web learning*
 - d. *Computer based training*

4. Sesuatu sistem peralatan yang tidak menggunakan tenaga manusia, melainkan sumber-sumber tenaga di luar manusia, tetapi masih tetap memerlukan manusia untuk membimbing dan mengendalikannya, disebut sebagai:
 - a. Mesin
 - b. Otak
 - c. Alat
 - d. *Automaton*
5. Dalam metode e-learning, ada istilah yang dikenal dengan nama *synchronous elearning*. Maksud dari istilah tersebut adalah:
 - a. Pembelajaran dengan menggunakan alat bantu
 - b. Pembelajaran yang didesain dengan mandiri
 - c. Pembelajaran dengan metode penelitian
 - d. Pembelajaran langsung dengan berpusat pada pengajar

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkanlah jawaban Anda dengan kunci jawaban evaluasi materi pokok 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 tersebut.

2.

Tingkat penguasaan = $\frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100\%$

Arti tingkat penguasaan:

1. 91 % s.d. 100% = baik sekali
2. 81 % s.d. 90,00 % = baik
3. 71 % s.d. 80,99 % = cukup
4. 61 % s.d. 70,99 % = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 81% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan kegiatan belajar selanjutnya. Bagus! Jika masih di bawah 81%, Anda harus mengulangi materi kegiatan belajar tersebut, terutama bagian yang belum dikuasai.

BAB IV

PENUTUP

A. Evaluasi Kegiatan Belajar

1. Jelaskan pengertian Teknologi Informasi!
2. Sebutkan komponen-komponen dalam komputer dan berikan contoh dari setiap komponen yang disebutkan!
3. Komponen perangkat lunak (*software*), merupakan program komputer yang berguna untuk menjalankan suatu pekerjaan sesuai dengan yang dikehendaki. Sebutkan jenis perangkat lunak yang anda ketahui dan berikan contohnya!
4. Sebutkan 3 kriteria dasar yang ada pada teknologi e-learning!
5. Sebutkan wahana transformasi yang menjadi prioritas pengembangan teknologi, terutama teknologi industri, menurut BJ. Habibie!

B. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Setelah menjawab soal Evaluasi Kegiatan Belajar di atas dan hitunglah jumlah jawaban Saudara yang benar. Apabila belum mencapai tingkat penguasaan, Anda harus mengulangi materi kegiatan belajar tersebut, terutama bagian yang belum dikuasai.

C. Kunci Jawaban

Evaluasi Materi Pokok 1

2. c
3. b
4. c
5. c
6. a

Evaluasi Materi Pokok 2

1. b
2. c
3. a
4. a
5. d

Evaluasi Kegiatan Belajar

1. Teknologi informasi diartikan sebagai teknologi untuk memperoleh, mengolah, menyimpan, dan menyebarkan berbagai jenis file informasi dengan memanfaatkan komputer dan telekomunikasi yang lahir dari dorongan-dorongan kuat untuk menciptakan inovasi dan kreatifitas baru yang dapat mengatasi segala kemalasan dan kelambatan kinerja manusia.

2. Komputer terdiri dari berbagai komponen, yaitu komponen perangkat keras (*hardware*), komponen perangkat lunak (*software*), dan pengguna dari komputer (*brainware*).

Komponen perangkat keras → printer, monitor, mouse, LCD, dll

Komponen perangkat lunak → Sistem Operasi (Linux, Unix, Windows), sistem aplikasi

Komponen Pengguna → administrator, operator, programmer.
Dalam UNBK → helpdesk, proktor, teknisi, pengawas.

3. Ada 2 jenis perangkat lunak, yaitu:

- a. Perangkat lunak sistem / software sistem

5) Sistem operasi (operating system) → Windows, Unix, Mac OS, Linux

6) Program utilitas → Antivirus, winzip, winrar, burning CD.

7) Penerjemah bahasa komputer (language translator) → COBOL, Visual Basic, Borland Delphi, C++, JAVA, XML, Bahasa Web.

- b. Perangkat lunak aplikasi / *application software* → Microsoft Office (Word, Excel, Power point, Publisher, Outlook), program

aplikasi khusus (contohnya software khusus untuk menangani masalah keuangan, penggajian, karyawan).

4. Tiga kriteria dasar yang ada dalam *e-learning*. 1) *e-learning* bersifat jaringan, yang membuatnya mampu memperbaiki secara cepat, menyimpan atau memunculkan kembali, mendistribusikan, dan sharing pembelajaran dan informasi; 2) *e-learning* dikirimkan kepada pengguna melalui komputer dengan menggunakan standar teknologi internet; 3) *e-learning* terfokus pada pandangan pembelajaran yang paling luas, solusi pembelajaran yang mengguguli paradigma tradisional dalam pelatihan.
5. Ada delapan wahana transformasi yang menjadi prioritas pengembangan teknologi, terutama teknologi industri, yaitu 1) pesawat terbang, (2) maritim dan perkapalan, (3) alat transportasi, (4) elektronika dan komunikasi, (5) energi, (6) rekayasa, (7) alat-alat dan mesin-mesin pertanian, dan (8) pertahanan dan keamanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Edy Irwansyah dan Jurike V. Moniaga. 2014. Pengantar Teknologi Informasi. Yogyakarta: Deepublish.
- Janner Simarmata. 2006. Pengantar Teknologi Komputer dan Informasi. Jogjakarta : Andi.
- Muhammad Anshar Akil. 2011. Teknologi Komunikasi dan Informasi Tinjauan Sistem Perangkat Jaringan dan Dampak. Makassar: Alauddin University Press.
- Faisal. 2012. Teknologi Informasi. Makassar : Alauddin University Press.
- Jogiyanto Hartono. 2011. Sistem Tata Kelola Teknologi Informasi. Jogjakarta : Andi Publisher.
- Ricardus Eko Indrajid. 2014. Manajemen Organisasi dan Tata Kelola Teknologi Informasi. Jogjakarta : Graha Ilmu.
- Seno Wibowo (ed.). 2014. Pengenalan, Permasalahan, dan Penanganan Hardware Komputer. Jogjakarta : Andi Publisher.
- Eni Fariyatul Fahyuni. 2017. Buku Ajar Teknologi Informasi dan Komunikasi. Sidoarjo: Umsida Press.
- <https://www.utopiccomputers.com/pengertian-fungsi-dan-macam-macam-jenis-memori-ram-komputer/> diunduh 19 Oktober 2018
- https://id.wikipedia.org/wiki/Kartu_suara diunduh 19 Oktober 2018
- <https://bima10tkj2tp20162017.wordpress.com/2016/07/29/macam-macam-alat-input-dan-output-pada-komputer-beserta-pengertiannya/> diunduh 19 Oktober 2018
- <https://komputerisasiminfo.wordpress.com/2014/09/12/vga-video-graphics-adapter/> diunduh 19 Oktober 2018
- <http://www.pengertianku.net/2014/11/pengertian-harddisk-dan-fungsinya-diulas-lebih-lengkap.html> diunduh 19 Oktober 2018
- <http://flush-techno.blogspot.com/2013/04/tentang-usb-flash-drive-flash-disk.html> diunduh 19 Oktober 2018
- <http://www.kemenperin.go.id/artikel/529/Menperin-Tebitkan-Ketentuan-Teknis-Mengenai-Cakram-Optik> diunduh 19 Oktober 2018

<http://www.duniacomp.com/2012/12/pengertian-memory-card.html>

diunduh 19 Oktober 2018

<http://alpriansah12.blogspot.com/2016/04/pengertian-perangkat-keras-dan.html> diunduh 19 Oktober 2018

<https://balubu.com/komponen-komputer/> diunduh 22 Oktober 2018

<http://nurfitri-ani.blogspot.com/2014/10/contoh-soal-tugas-pengantar-komunikasi.html> diunduh 22 Oktober 2018

<http://chounna.blogspot.com/2011/11/latihan.html> diunduh 22 Oktober 2018

<http://kurokuroninjo.blogspot.com/2012/12/perkembangan-teknologi-terapan-sebagai.html> diunduh 22 Oktober 2018

<http://blog.umy.ac.id/arissetiawan/2017/10/11/pemanfaatan-teknologi-informasi-pada-bidang-pendidikan/> diunduh 22 Oktober 2018