**KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT Karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Makalah ini. Sholawat serta salam semoga tetap tercurah kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Tidak lupa pula penulis ucapkan terimakasih kepada Bapak Abdullah Saifuddin, SE., M.Si. selaku dosen pengampu mata kuliah Sistem Informasi Akuntansi yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas makalah ini.

Bila mana ada beberapa kesalahan yang terdapat dalam Makalah ini, izinkan penulis menghaturkan permohonan maaf. Sebab, Makalah ini tiada sempurna dan masih memiliki banyak kelemahan. Penulis juga berharap pembaca Makalah ini dapat memberikan kritik dan sarannya kepada penulis. Semoga makalah ini bermanfaat bagi pembaca untuk menambah wawasan, ilmu pengetahuan, dan menjadi acuan untuk menulis makalah lainnya.

Penulis

Tidore, 30 Maret 2024

**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI ii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 1

1.3 Tujuan 1

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Perangkat Keras Komputer 2

2.1.1 Bahasa Mesin 2

2.1.2 Unit Prosesor Pusat 4

2.1.3 Sistem Komputer Multiprosesor 6

2.1.4 Penyimpanan Sekunder 7

2.2 Peralatan Masukan 9

2.2.1 Keyboard 9

2.2.2 Peralatan Pointing 9

2.2.3 Peralatan Otomatis Data Sumber 10

2.2.4 Pengenalan Karakter Tinta Magnetik 10

2.2.5 Peralatan Pengenalan Optikal 10

2.2.6 Peralatan Masukan Suara 11

2.3 Peralatan Keluaran 11

2.3.1 Tampilan Vidio 11

2.3.2 Printer 11

2.3.3 Keluaran Suara 12

2.3.4 Keluaran Komputer Dalam Bentuk Microfilm (COM) 12

2.3.5 Peralatan Keluaran Grafik 13

2.4 Perangkat Lunak 13

2.4.1 Sistem Operasi 13

2.4.2 Program-Program Aplikasi Pemakai 15

2.4.3 Bahasa-Bahasa Komputer 17

2.5 Jaringan-Jaringan Komunikasi 17

2.5.1 Model OSI 18

2.5.2 Arsitektur Wide Area (WAN) 19

2.5.3 Arsitektur Metropolitan Area Network (MAN )23

2.5.4 Arsitektur Local Area Network (LAN) 23

BAB III PENUTUP

3.1 Kesimpulan 25

3.2 Saran 25

DAFTAR PUSTAKA 26

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

**1.1 Latar Belakang**

Teknologi komputer telah banyak membantu manusia dalam mengatasi yang terjadi termasuk dalam bidang bisnis dan akuntansi. Dengan di dukung oleh teknologi informasi dan komputer, pencatatan bisnis yang dahulu dilakukan secara manual, yang menggunakan buku dan kertas telah diganti dengan penctatan menggunakan media komputer.

Sistem komputer merupakan kombinasi terpadu dari perangkat keras (hardware), perangkat lunak (sodtware), komunikasi, sumber daya manusia, sumber daya informasi dan prosedur-prosedur pemrosesan. Maasing-masing dari lima komponen ini hanya memberikan nilai kecil bagi pemenuhan kebutuhan komputasi. Sebagai contoh komputer personal tidsk dapat memproses penggajian tanpa program perangkat lunak yang tepat. Perangkat lunak komputer, atau program komputer memuat instruksi-instruksi yang dibutuhkan oleh mesin fisik (perangkat keras) untuk melengkapi tugas-tugas yang diperlukan, yang dalam kasus penggajian tadi, mencakup kalkulasi total pembayaran dan pemotongan untuk stiap karyawan.

Perangkat keras komputer mencakup peralatan fisik yang secara keseluruhan disebut sebagai komputer itu sendiri. Peralatan-peralatan ini mencakup unit prosesor pusat, prosesor pendukung, penyimpanan sekunder, peralatan masukan, dan peralatan keluaran. Komponen-komponen dasar dari komputer pada dasarnya sama, terlepas dari ukuran komputernya. Namun ukuran komputer akan mempengaruhi keseluruhan kemampuan pemrosesan. Untuk itu didefenisikan empat kelompok komputer yang dibedakan berdasarkan ukuran fisik dan kemampuan pemrosesannya yaitu super komputer, komputer mainframe, minicomputer, dan komputer personal.

**1.2 Rumusan Masalah**

1. Menjelaskan mengenai perangkat keras komputer!
2. Apasaja yang termasuk di dalam peralatan masukan?
3. Apasaja yang termasuk di dalam peralatan keluaran?
4. Menjelaskan mengenai perangkat lunak komputer!
5. Menjelaskan mengenai jeringan-jaringan komputer!

**1.3 Tujuan**

1. Memahami perangkat lunak dan perangkat keras komputer.
2. Mengetahui apasaja yang termasuk di dalam peralata masukan dan peralatan keluaran.
3. Memahami jaringan-jaringan komputer.
4. Sebagai salah satu syarat menyelesaikan tugas kelompok mata kuliah sistem informasi akuntansi.

**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

**2.1 Perangkat Keras Komputer**

**2.1.1 Bahasa Mesin**

Perangkat keras komputer "berpikir" dalam bahasanya sendiri yang disebut bahasa mesin. Sebenarnya, bahasa ini sangat sederhana, dimana untuk sebagian besar tingkat komputer hanya perlu memahami dua hal: on dan off. Ini karena sirkuit elektrikal, seperti light bulbs, umumnya hanya memiliki dua hal tersebut. Dalam komputer, on mewakili angka 1 dan off mewakili angka 0. Dengan menggunakan sistem angka binari, memungkinkan untuk menampilkan setiap angka (atau dengan perluasan karakter) dengan menggunakan angka 0 dan 1.

Dalam sistem angka binari, setiap 0 atau 1 disebut bit, yang merupakan kependekan dari digit binari. Berikut ini adalah bagaimana cara menghitung sampai sepuluh dengan menggunakan angka binari:

* 0001,
* 0010,
* 0011,
* 0100,
* 0101,
* 0110,
* 0111,
* 1000,
* 1001,
* 1010.

Dapatkah anda memperkirakan apa angka selanjutnya, apakah 11? Bukan, tetapi 1011 Pola ini dapat dipelajari dengan jelas dengan menggunakan pangkat dari angka 2 dalam sistem ini. Jadi 2°, 21, 22, 23, 24, 25 dan seterusnya. Dalam binari, angka ini adalah:

* 000001,
* 000010,
* 000100,
* 001000,
* 010000,
* 100000.

Perbedaannya, dalam binari pangkat dari angka 2 (1, 2, 4, 8, 16, 32 dan seterusnya) dapat ditampilkan dengan hanya penempatan angka 1 dan 0. Ini adalah metode yang mudah dipelajari dan diingat. Lagipula, ini satu-satunya cara yang diperlukan untuk mengubah angka "normal" ke angka binari. Anda tidak perlu khawatir dengan angka selain 1, 2, 4, 8, 16, 32 dan seterusnya, karena anda dapat mengkonversikan angka lainnya dengan cara mengkombinasikan 0 dan 1. Sebagai contoh, angka 3 adalah 2+1, yang dalam angka binari adalah 10 +01, atau binari 11. angka 7 adalah 4+2+1, atau 100+ 010+ 001, atau sama dengan 111. Begitu pula, 6 adalah 4 + 2, atau 100+ 010, atau sama dengan 110. Metode ini dapat digunakan untuk mengkonversikan setiap angka ke dalam binari. Tentu saja, mengerjakan ini memerlukan lebih banyak pekerjaan untuk angka yang besar seperti 452.393, tetapi pada prinsipnya tetap sama.

Karena angka binari dapat dituliskan sebagai penjumlahan kepangkatan 2, sistem angka binari kadang-kadang disebut juga **sistem angka berbasis dua**. Biasanya kita menggunakan sistem angka berbasis sepuluh, atau desimal, dimana setiap angka dapat ditunjukkan sebagai penjumlahan dari kepangkatan sepuluh. Sebagai contoh, angka 4.921 mempunyai arti

(4 x 103) + (9 x 102) + (2 x 101) + (1 x 10°)

Dalam sistem binari menjadi

(1 x 212)+(0x211)+(0 x 210) + (1 x 29) + (1 x 28) + (0 x 27) + (0x26) + (1 x 25) + (1 x 24) + (1 x 23) + (0x 22) + (0 x 21) (1 x 2°)

atau

(1 x 212) + (1 x 29) (1 x 28) (1 x 25) + (1 x 24) + (1 x 23) + (1 x 2°)

atau singkatnya

4096 + 512 +256 +32 + 16 +8 +1

sesuai dengan aturan yang telah dijelaskan di atas.

Data karakter seperti huruf juga harus direpresentasikan dalam binari. Ini dapat dicapai dengan penggunaan byte. Byte adalah kumpulan bit yang digunakan untuk merepresentasikan karakter tunggal atau simbol khusus seperti & atau $, seperti halnya digit numerik tunggal seperti 2 atau 7. Istilah byte atau karakter digunakan secara bergantian. Terdapat beragam sistem untuk membentuk kelompok bit untuk mewakil karakter. Sistem ini disebut skema pengkodean, yang paling umum adalah seperti berikut ini:

* ASCII. American Standard Code for Information Interchange, skema pengkodean 8-bit (setiap byte terdiri dari 8 bit).
* BCD. Binary Coded Decimal. Skema pengkodean 6-bit.
* EBCDIC. Extended Binary Coded Decimal Interchange Code, skema pengkodean 8-bit.
* Packed Decimal. Skema 4-bit untuk angka. Dua angka digit tunggal "dipaketkan" dalam byte 8-bit yang dapat mencakup karakter alfanumerik.

ASCII kadang-kadang disebut juga sebagai kode karakter universal, dan seringkali digunakan untuk mendukung transfer data dari satu komputer ke komputer lainnya. Contoh dari kode ASCII adalah 1100001, 1100010, 1100011, yang masing-masing mewakili huruf a, b dan c. Setiap huruf mempunyai kode sendiri-sendiri. Kode ASCII 1110, 1111, 10000 masing-masing mewakili digit 0, 1, dan 2. Perhatikan bahwa terdapat perbedaan dengan binari dimana untuk angka 0, 1, dan 2 masing-masing adalah 00, 01 dan 10.

Cara ketiga untuk mewakili data komputer adalah dengan kata. Seperti byte, kata juga merupakan kumpulan bit. Tetapi, kata berbeda dari byte dalam hal penggunaan utamanya secara intern dalam komputer untuk mewakili angka dalam binari. Ingat bahwa data dan instruksi-instruksi harus dikonversikan menjadi binari sebelum diproses. Oleh karena itu, prosedur yang normal adalah menerjemahkan angka ke dalam kata sebelum pemrosesan. Sebagai contoh, angka 4921 (yang terdiri dari 4 byte) diterjemahkan menjadi kata binari tunggal, yaitu 1001100111001. Jadi, byte mewakili karakter, dan kata mewakili seluruh angka. Angka umumnya disimpan secara ekstern sebagai kumpulan byte, yang diterjemahkan menjadi kata sebelum pemrosesan intern.

Karakter juga dikonversikan menjadi kata. Kata 32-bit, sebagai contoh, akan mempunyai 8 karakter ASCII. Kata karakter, tidak seperti kata numerikal, biasanya tidak memiliki makna inheren. Sebagai contoh, nama akhir seseorang dapat disimpan secara ekstern dalam 16 byte. Pada saat dikonversi ke dalam bahasa mesin, dengan mudah dapat dibagi menjadi dua kata.

**2.1.2** **Unit Prosesor Pusat**

Unit prosesor pusat (CPU) adalah bagian intern dari komputer yang menjalankan instruksi-instruks yang diberikan kepadanya oleh program-program komputer CPU terdiri dari tiga komponen: unit pengendalian, unit logika aritmatika (ALU), dan memori primer (utama). Dalam komputer personal, unit pengendalian dan ALU biasanya terdapat pada microchip tunggal.

Internal Clock. Operasi dari CPU secara elektronik diperintah oleh internal clock. Pendek kata, setiap kali waktu berdetik, pulsa elektris berpindah ke sirkuit mikro, memungkinkan waktu CPU untuk menjalankan operasi Tingkat waktu seringkali diukur dalam megahertz (MHz), atau jutaan siklus per detik. Sebagai contoh, CPU dengan tingkat waktu 100MHz dapat mengoperasikan 100 juta klus waktu per detik.

Praktisnya, seperti yang dijelaskan di bawah ini, operasi aritmatika seringkali membutuhkan lebih dari satu instruksi untuk menyelesaikan, tetapi, ceteris paribus, tingkat waktu menentukan seberapa panjang waktu CPU untuk melaksanakan operasi tunggal seperti penambahan integer. Jumlah instruksi yang mampu dilaksanakan oleh CPU dalam satu detik diukur sebagai satuan MIPS, atau jutaan instruksi per detik (millions of instructions per second). Sebagai contoh, prosesor dengan tingkat 50 MIPS mampu melaksanakan 50 juta instruksi per detik. Beberapa komputer mainframe beroperasi pada tingkat ratusan MIPS, sedangkan komputer sangat kecil beroperasi pada tingkat kurang dari satu MIPS.

Unit Pengendalian. Unit pengendalian mengarahkan seluruh sistem komputer dalam menjalankan seluruh fungsinya. Seperti seorang konduktor orkestra, yaitu untuk mengarahkan fungsi-fungsinya daripada ikut dalam kegiatannya sendiri.

Unit Logika Aritmatika (ALU). ALU adalah bagian dari CPU yang melaksanakan pekerjaan-pekerjaan komputasi dan logika. Pada hakekatnya, semua pekerjaan yang dilakukan komputer adalah melalui ALU. Secepat-cepatnya, ALU hanya dapat melaksanakan satu instruksi setiap waktu. Lagipula, ALU secara fisik dipraprogram dengan microcode untuk melaksanakan hanya satu kumpulan kecil dari instruksi instruksi dasar seperti penambahan, pengalian, pembandingan, penarikan, dan penyimpanan. ALU juga dapat mengurangkan dan mengalikan, tetapi aritmatika binari dalam operasi ini lebih mudah melakukan penambahan dan pengalian.

Sebagian besar CPU hanya memuat register-register yang terdiri dari register komputasi, register penyimpanan, register alamat, dan register bertujuan umum. Reg- ister alamat mengatakan kepada ALU dimana mencari instruksi atau data di dalam memori primer. Register bertujuan umum dapat digunakan untuk seluruh fungsi diatas.

Ingat bahwa ALU hanya memproses angka binari. Dan tanpa peduli seberapa rumit tugas, harus dipilah-pilah menjadi operasi-operasi yang sederhana yang dilaksanakan oleh ALU.

Setiap register aritmatika utama umumnya mampu menyimpan kata 32-bit. Komputer dengan register seperti itu disebut komputer 32-bit. Beberapa komputer yang lebih tua, seperti juga yang digunakan untuk tujuan khusus, dapat berupa 8 atau 16-bit. Beberapa komputer, khususnya mainframe, dapat memproses lebih dari 32- bit. Ceteris paribus, komputer 16-bit harus bekerja dua kali dari komputer 32-bit untuk menyelesaikan operasi aritmatika, karena sebagian besar aritmatika titik mengambang membutuhkan setidaknya angka 32-bit untuk mencapai tingkat presisi yang memadai. Ini berarti bahwa CPU 16-bit dapat menyimpan angka-angka dalam dua kata, sedangkan CPU 32-bit dapat menyimpannya hanya dalam satu kata. CPU 16-bit, oleh karenanya, harus memproses dua kali lebih banyak dari CPU 32-bit untuk menyelesaikan operasi aritmatika yang sama.

Memori Primer. ALU umumnya memanggil dan menyimpan instruksi-instruksi dalam memori pusat atau primer. Jenis memori ini memiliki dua karakteristik penting.

* Umumnya mudah berubah, yang berarti bahwa data yang disimpan akan hilang jika kekuatan komputer diganggu.
* Randomly accessible memory (RAM), yang berarti bahwa dengan memori alamat tertentu, ALU dapat secara langsung mengakses setiap bagian data (umumnya kata CPU) dalam memori tanpa harus mencarinya.

Read only memory (ROM) serupa dengan RAM, satu-satunya yang membedakan adalah data yang disimpan dalam ROM tidak mudah berubah dan tidak dapat diganggu.

ALU dalam CPU tertentu memuat processor cache, berisi memori yang dapat diakses lebih cepat dari memori primer. Prosesor atau cache CPU berguna menyimpan instruksi dan data jika ALU membutuhkan untuk memanggil instruksi atau data lebih cepat dari yang dapat dilakukan dengan memori primer. CPU yang menggunakan memori primer harus diprogram dengan wait states, yang memaksa memperlambat dan menunggu data. Memuat data ke dalam processor cache dapat menghindarkan wait states.

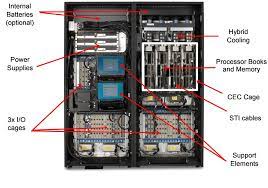
System Bus CPU berkomunikasi dengan memori pricier dan berbagai peralatan ekster lainnya melalui system bus, yang merupakan ringan jalur-jalur elektrikal yang menghubungkan seluruh komponen-komponen intern dari komputer. Dalam beberapa kasus, peralatan ekstern juga berkomunikasi secara langsung dengan yang lainnya melalui bus sistem.

**2.1.3 Sistem Komputer Multiprosesor**

Sistem komputer multiprosesor menggunakan prosesor berganda untuk fungsi-fungsi pemrosesannya. Tiga pendekatan untuk pemrosesan berganda akan dibahas, yaitu: prosesor pendukung, prosesor berpasangan, dan prosesor paralel.

Prosesor Pendukung. Salah satu pendekatan dalam pemrosesan berganda menggunakan prosesor pendukung, yaitu pembantu CPU atau prosesor yang bertugas melakukan fungsi-fungsi khusus. Contoh dari fungsi-fungsi khusus termasuk komunikasi, video, masukan/keluaran, dan pemrosesan audio. Fungsi utama dari prosesor pendukung adalah untuk mengambil alih beban CPU utama, yang akan mempercepat keseluruhan kecepatan operasi komputer.

Prosesor Berpasangan. Beberapa sistem menggunakan prosesor berpasangan menggan-dakan CPU dengan membagi unit-unit penyimpanan primer yang sama. Salah satu aplikasi pemrosesan berpasangan adalah toleransi kesalahan, yang berarti bahwa satu CPU dapat melakukan kesalahan atau mengalami kegagalan tanpa berakibat pada kinerja keseluruhan sistem.



**Gambar 2.1 : *Prosesor Komunikasi Untuk Komputer Mainframe (Courtesy IBM)***

Prosesor Paralel. Sistem prosesor paralel menggunakan kelompok atau jaringan kemungkinan jutaan prosesor yang berinterkoneksi (dimana sebagian diantaranya mungkin berpasangan) yang secara simultan beroperasi pada masalah yang sama. Sistem seperti ini sangat diandalkan sebagai kunci untuk menyediakan kemampuan intelejen buatan untuk sistem komputer generasi mendatang.

**2.1.4 Penyimpanan Sekunder**

Penyimpanan sekunder adalah penyimpanan data di luar CPU. Dalam seksi ini akan dibahas peralatan penyimpanan ekstern, tetapi pertama-tama akan dijelaskan dulu tiga tambahan konsep penyimpanan data, yaitu: field, rekord, dan file.

Field atau pos data merupakan kumpulan byte yang terorganisasi. Contoh field mencakup nomor tunjangan sosial karyawan, nomor perkiraan pelanggan, nama pemasok, dan saldo perkiraan pelanggan.

Kumpulan field yang terorganisasi disebut rekord logika atau rekord. Sebagai contoh, rekord pelanggan akan mencakup beberapa field, termasuk nomor perkiraan pelanggan, alamat pelanggan, nama pelanggan, dan saldo perkiraan. Umumnya, filed dalam rekord merujuk pada beberapa individu atau obyek, seperti karyawan, pemasok, persediaan, atau produk.

Rekord fisik atau blok adalah kumpulan byte yang dipisahkan dari rekord fisik lainnya oleh spasi kosong dalam peralatan penyimpanan ekstern. Meskipun istilah rekord fisik sangat mirip artinya dengan rekord logika, kedua istilah ini sama sekali

paritas merupakan total angka dari satu bit dalam setiap bingkai, termasuk bit paritas, yang ditambahkan ke dalam angka. Skema ini disebut even parity. Jika bit paritas Yerdiri dari satu bit dalam bingkai, termasuk bit paritas, ditambahkan ke angka tambahan, maka skema pemeriksa kesalahannya disebut odd parity. Komputer menggunakan skema ini dengan cara menerbitkan peringatan bagi pemakai manakala total angka bit dalam bingkai tertentu tidak dijumlahkan ke angka yang tepat.



**Gambar 2.2 : *Reel-Type Magnetic Tapes***

﻿ Pita magnetik sangat populer sebagai media backup. Pita magnetik memberikan keuntungan-keuntungan berikut:

* Portabilitas. Pita magnetik dapat dengan mudah dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain.
* Biaya rendah. Pita magnetik adalah cara yang paling tidak mahal untuk

menyimpan data.

* Dapat diandalkan. Jika disimpan dalam kondisi yang tepat, pita magnetik dapat menyimpan data selama bertahun-tahun.
* Kapasitas tinggi. Tergantung pada format pencatatan, satu pita magnetik dapat mampu menyimpan jutaan byte informasi.
* Penggunaan ulang. Pita dapat ditulis, dihapus, dan digunakan ulang untuk berkali-kali.

Kerugian utama dari pita adalah bahwa pita merupakan media akses-berurutan yang tidak inheren. Jadi, untuk mengakses rekord atau file di bagian akhir pita, harus dibaca keseluruhan pita. Dalam beberapa sistem, hal itu membutuhkan waktu 10 menit untuk memanggil satu jenis informasi dari bagian akhir pita.

Direct Access Storage Devices - Peralatan Penyimpanan Akses Langsung (DASDs). Peralatan penyimpanan akses langsung menyediakan akses instan ke rekord fisik. Khususnya, setiap rekord fisik dapat secara langsung dipanggil dari peralatan pampanan tanpa harus memproses data yang tidak dunginkan, seperti yang terjadi pad's pita magnetik. Tiga jenis utama DASDs adalah disk magnetik, disk optikal, dan memori semikonduktor. Masing-masing akan dibahas di bawah ini.

DISK MAGNETIK. Dalam berbagai hal, disk magnetik mirip dengan pita magnetik. Data dalam disk juga disimpan dalam rekord fisik yang disebut sektor. Tetapi, dalam disk magnetik, rekord fisik disimpan dalam siklus konsentrik yang disebut trek (jangan Permukaan disk berputar dengan kecepatan tinggi, memungkinkan unit drive membaca/ dirancukan dengan trek dalam pita), menulis untuk masuk dan keluar dan mengakses dengan cepat setiap sektor dalam disk.

Disk untuk komputer personal umumnya hanya mempunyai satu permukaan disk yang disimpan di dalam casing plastik. Tetapi, disk ini hanya menyimpan jumlah data yang relatif kecil, dibandingkan sistem disk yang lebih besar yang mempunyai banyak permukaan yang bertindih satu sama lain, dengan spasi diantaranya, untuk membaca/ menulis untuk berpindah. Dalam sistem disk permukaan ganda, digunakan konsep penyimpanan tambahan, yaitu silinder. Silinder terdiri dari kumpulan trek yang dibentuk dari jumlan trek yang sama dari setiap permukaan Sebagai contoh, trek lebih luar dari seluruh permukaan akan secara bersama-sama membentuk satu silinder. Silinder penting karena unit drive dapat mengakses setiap sektor dalam silinder tertentu tanpa memindahkan pola membaca/menulis. Ini artinya bahwa waktu pengaksesan kadang-kadang dapat diperbaiki dengan menempatkan rekord yang berhubungan dalam silinder yang sama.

DISK OPTIKAL. Satu bentuk paling baru dari penyimpanan dengan disk adalah disk optikal. Disk optikal bekerja hampir sama dengan disk magnetik, kecuali bit yang dikodekan dengan sinar laser, sedangkan pada magnetik dengan pola membaca/menulis. Disk optikal kadang-kadang lebih dipilih dibandingkan dengan disk magnetik karena data di dalamnya umumnya disimpan lebih kompak daripada di dalam disk magnetik. Sebagai contoh, disk magnetik 3 1/2 inci dapat menyimpan beberapa megabyte data, dibandir gkan 600 atau lebih megabyte dalam disk optikal untuk ukuran yang sama.

Disk optikal seringkali digunakan untuk mendistribusikan rangkapan database yang besar seperti ensiklopedia, daftar pelanggan, peta negara, dan sebagainya. Dalam beberapa kasus, disk optikal dapat digunakan sebagai file backup, tetapi biasanya tugas ini dilakukan dengan pita magnetik. Satu alasan untuk ini adalah karena banyak jenis disk optikal yang dianggap tidak layak sebagai media penyimpanan jangka panjang.

Disk optikal mempunyai berbagai ukuran. Disk CD-ROM (compact disk, read only memory) seringkali digunakan untuk mendistribusikan rangkapan database ke pemakai komputer personal. Disk ini tidak dapat diubah. Jenis lain dari disk optikal adalah disk WORM (write once, read many), yang hanya dapat ditulis sekali saja. Setelah data disimpan dalam disk, akan menyerupai disk CD-ROM. Jenis ketiga dari disk optikal adalah disk layak tulis ulang, yang dapat ditulis dan dihapus berkali-kali.

**2.2 Peralatan Masukan**

**2.2.1 Keyboard**

Peralatan input utama adalah keyboard. Jenis keyboard yang umum adalah qwerty keyboard, nama yang mewakili huruf-huruf di bagian atas kiri keyboard. Jenis kedua adalah dvorak, kunci untuk melakukan pola pengetikan yang lebih cepat. Meskipun sebagian besar ahli setuju bahasa tata letak keyboard dvorak lebih efisien daripada keyboard qwerty, tetapi jenis tersebut belum popular.

Banyak sistem menggunakan keyboard biasa, dengan kunci untuk memudahkan entri data. Banyak perusahan yang mempekerjakan klerk dan operator entri data, yang tugas utamanya adalah mengetikan data kedalam sistem komputer.

**2.2.2 Peralatan Pointing**

Terdapat banyak peralatan yang memungkinkan pemakai memusatkan obyek di layar komputer. Salah satunya adalah mousedigunakan untuk program-program grafik komputer untuk membantu pemakai memusatkan pada dan memilih obyek di dalam layar. Beberapa program memungkinkan pemakai untuk memusatkan pada icons, yaitu symbol pictorial dari obyek komputer seperti file atau program. Sebagai contoh, jika dipusatkan pada icons trash, maka akan menghapus file-file yang tidak diinginkan.

Peralatan pointing lainnya adalah touch screen, yang umumnya digunakan untuk memungkinkan pemakai untuk memilih pos-pos tertentu dari sebuah menu atau daftar sederhana. Touch screen seringkali digunakan dalam aplikasi yang dibuat untuk pemakai yang sebelumnya belum memiliki pengalaman.

Pen-input yang merupakan sistem berbasis pena yang memungkinkan pemakai untuk menulis di tampilan video dengan sesuatu yang tampaknya mirip sebuah pena biasa. Pena ini dapat digunakan sebagai alat penunjuk (pointing device) seperti halnya mouse, atau sebenarnya merupakan masukan tertulis tangan ke dalam file komputer seperti dokumen-dokumen pemrosesan kata.

**2.2.3 Peralatan Otomatis Data Sumber**

Otomatis data sumber berkaitan dengan penggunaan peralatan khusus untuk mengumpulkan data pada sumbernya dan secara berlangsung memasukannya ke dalam komputer. Tujuannya adalah untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi entri data dengan benar-benar mengeliminasi keterlibatan manusia. Peralatan yang digunakan dalam otomasi data sumber termasuk pengenalan karakter tinta magnetic, pengenalan karakter optikal, dan masukan suara.

**2.2.4 Pengenalan Karakter Tinta Magnetik**

Pengenalan karakter tinta magnetic (magnetic ink character recognition) atau biasa disingkat MICR di gunakan oleh Bank untuk membaca angka yang terdapat di bagian bawah di sebagian besar cek. Angka ini memuat nomor perputaran bank dan nomor perkiraan cek si pemilik. Beberapa perusahan terlepon juga menggunakan MICR untuk membaca jumlah tagihan telepon pelanggan yang diserahkan bersama-sama dengan pembayaran bulanan.

Satu keuntungan MICR adalah dapat digunakan di atas kertas biasa. Karakter yang dicetak dengan tampilan biasa tetapi dengan tinta magnetic khusus, menggunakan MICR inscriber. Ini memberikan manfaat tambahan dalam hal membuat karakter layak baca baik oleh manusia maupun mesin.

**2.2.5 Peralatan Pengenalan Optikal**

Seluruh peralatan pengenalan optikal bagaimanapun juga menggunakan perlengkapan cahaya untuk scan dan memasukan data.

Satu jenis metode pengenalan optikal yang akrab dengan mahasiswa adalah pengenalan tanda optikal (OMR). Metode ini umumnya digunakan jika mahasiswa menandai jawaban mereka dengan pensil 2B di lemba jawaban. Para mahasiswa menandainya dengan membuat bilatan kotak kecil sesuai dengan jawaban yang tepat. Metode ini memiliki keuntungan karena dapat menggunakan kertas biasa, dan individu dapat membuat tanda tanpa peralatan komputer khusus atau pelatihan komputer.

Terdapat banyak jenis peralatan pengenalan karakter optikal (OCR). Paling umum adalah bar code reader yang umumnya membaca kode produk universal dengan merefleksikan cahaya dari memproyeksikan laser ke dalam obyek yang akan di-scan. Kode produk universal (UPC) adalah pola garis (atau batang) vertical yang secara unik mengidentifikasi hamper seluruh produk eceran yang dijual di Amerika Serikat.

Pembaca kode batang sering digunakan pada terminal titik penjualan (point-of-sale-POS), yang mengumpulkan informasi harga dan produk yang telah di-scan untuk pemrosesan segera atau tunda dengan jaringan komputer perusahan. Setelah informasi itu diproses segera akan memberikan akses ke tingkat persediaan.

Perangkat lunak OCR dibutuhkan unuk mengkonversikan aplikasi-aplikasi komputer. Tetapikonversi gambar ke dalam teks rentan terhadap kesalahan dan oleh karena itu seringkali tidak layak digunakan untuk aplikasi-aplikasi penting dalam otomasi data sumber.

Terdapat jumlah cara yang hamper tidak terbatas untuk memasukan data ke dalam komputer. Sebagai contoh, dalam analisis cuaca, peralatan digunakan untuk mengukur dan memperkirakan hujan turun. Dalam ilmu kesehatan, para kardiolog menggunakan elektroda untuk menghubungkan pasiennya dengan komputer dan mengukur detak nadi, tekanan darah.dalam bidang penerbitan, kamera-kamera disambungkan alngsung ke komputer personal untuk mentransfer gambar secara langsung ke dokumen**.**

**2.2.6 Peralatan masukan suara**

Dalam banyak aplikasi terdapat kebutuhan seseorang untuk memasukan data ke komputer tanpa menggunakan tangannya. Sebagai contoh, seseorang yang melakukan inspeksi barang-barang dalam jalur assembling tidak dapat menggunakan tangannya secara bebas untuk mencatat barang-barang yang tidak memenuhi syarat, karena tangannya digunakan untuk memeriksa. Sekarang ini, masukan suara yang dilengkapi dengan pengenalan pembicaraan, merupakan kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak yang mengkonversikan pembicaraan mula-mula ke bentuk data digital dan kemudian kebentuk karakter atau kata. Sebagian besar sistem pengenalan pembicaraan harus dilatih untuk mengenali kata-kata shusus untuk suara pemakai yang khusus pula. Lebih jauh, sebagaian besar dari sistem ini mensyaratkat individu untuk mengambil jeda diantara pembicaraannya.

**2.3 Peralatan Keluaran**

**2.3.1 Tampilan Vidio**

Monitor tampilan video atau monitor adalah peralatan keluaran yang apling dikenal apabila dikaitkan dengan hubungan langsung pemakai dengan komputer. Monitor umumnya dibedakan dalam hal warna dan resolusinya. Aturan umum adalah bahwa monitor berwarna lebih mahal dari monitor hitam putih, dan monitor resolusi tinggi lebih mmahal dibandingkan dengan resolusi rendah. Resolusi mempunyai arti tingkat detil gambar. Gambar video terdiri dari jumlah besar titik-titik kecil yang disebut pixels.

**2.3.2 Printer**

Printer secara umum dapat diklasifikasikan sesuai dengan cara menghasilkan di atas kertas yaitu, impact rinters mencetak dengan gerakan, nonimpact printers (printer laser dan ink-jet) tidak mencetak dengan gerakan, printer karakter (printer dot matriks, daisywheel dan ink-jet) mencetak satu karakter dalam sekali waktu, printer lini (printer chain dan band) mencetak satu garis dalam sekali waktu, printer halaman (printer laser) mencetak keseluruhan halaman sekali waktu, dan graphics-capable printers (printer dot matriks, ink-jet, dan printer laser) mampu mencetak gambar, dan printer yang tidak mampu mencetak grafik hanya mampu mencetak himpunan karakter yang tetap saja.

Printer dot matriks mencetak karakter sebagai suatu kelompok titik kecil yang sangat kompak. Pengelompokan begitu kompaknya sehingga titik-titik tampak berbaur menjadi karakter tunggal. Metode ini dapat menghasilkan jenis yang disebut “mendekati kualitas huruf”, yaitu hasil cetak yang hamper sama dengan hasil mesin ketik. Metode ini juga digunakan untuk mencetak materi grafik resolusi rendah sampai menengah seperti gambar.

Daisy wheel printer pada dasarnya merupakan pengetik kata biasa dengan penghubung ke komputer. Pada printer jenis ini karakter terletak pada sumur berbentuk bunga aster yang berdiameter beberapa inci. Karakter dalam lobang tersebut menggerakan pita dan menghasilkan gambar tercetak. Tetapi printer jenis ini lambat, rebut, dan tidak dapat mencetak grafik.

Printer lini (garis), yang mencetak seluruh garis dari teks pada sekali waktu, seringkali digunakan dalam ligkungan komputer mainframe. Jenis paling popular dari printer lini adalah band printer yang menggunakan palu kecil untuk menggerakan putaran pita horizontal yang memuat karakter. Chain printer memilikirantai yang memuat karakter yang berotasi pada seluruh posisi cetak sebelumnya. Printer lini rebut dan tidak dapat mencetak grafik.

Printer laser mencetak keseluruhan halaman dalam sekali waktu dan tidak rebut, cepat dan dapat mencetak grafik. Sebagian besar printer ini bekerja dengan menggunakan kertas jenis biasa dan sheet feeder dan tumpukan kertas otomatis.

Printer ink-jet bekerja dengan cara menyemprotkan tinta ke atas kertas. Printer ini mempunyai hampir sebagian besar kelebihan printer laser, kecuali kecepatannya yang lebih rendah.

**2.3.3 Keluaran Suara**

Keluaran suara dapat diperoleh dengan menggunakan suara atau kata yang direkam terlebih dahulu, atau dengan pembicaraan buatan. Pembicaraan buatan (speech synthesis) biasanya didukung oleh prosesor pembantu dan perangkat lunak bertujuan khusus. Teks berbasis komputer dikonversikan ke beragam phonemes, suara yang mencakup seluruh kata. Juga memungkinkan untuk mencatat dan menyimpan beragam kata secara digital, misalnya dalam disk. Program-program komuter untuk mengubah teks komputer dan keluaran suara dijual secara bebas.

**2.3.4 Keluaran Komputer Dalam Bentuk Microfilm (COM)**

Peralatan keluaran komputer dalam bentuk microfilm-computer output on microfilm (COM) menghasilkan keluaran komputer dalam microfilm yang layak baca bagi manusia. Terdapat dua teknik untuk menghasilkan COM dari data komputer. Metode pertama mula-mula menampilkan informasi dilayar komputer. Rekaman microfilm kemudian diproduksi dengan memfotografikan informasi yang ditampilkan. Metode lainnya mencetak data langsung ke film tanpa melalui fotografi tampilan.

Peralatan COM dapat membuat keluaran di atas 32.000 garis per menit. Lebih jauh, pengurangan spasi 90 sampai 95 persen (dibandingkan dengan keluaran kertas) dapat dicapai melalui penggunaan COM, sehingga menghemat spasi untuk mengeluarkan data.

**2.3.5 Peralatan Keluaran Grafik**

Beberapa keluaran hanya dikhususkan untuk menghasilkan keluaran grafik. Ini mencakup plotter, overhead transparency makers, 35mm slide makers.

Plotters, diperlukan untuk membuat keluaran berupa grafik-grafik seperti bagan, peta, dan gambar diatas kertas yang lebih besar daripada umumnya digunakan oleh printer grafik. Ini bisa diwujudkan dengan plotter pena. Sebuah peralatan dengan tangan mekanis kecil yang memindahkan pena tinta di atas kertas dan membuat gambar yang diinginkan.

Overhead transparency makers, banyak printer grafik (khususnya printer laser) dan plotter mampu mencetak di atas lembaran asetat, sama baiknya dengan kertas. Ini memungkinkan dihasilkannya transparansi overhead.

35mm slide makers, polaroid pallet adalah contoh dari peralatan yang dihubungkan ke komputer pribadi dan memproduksi slide instan, tanpa tambahan pengembangan. Metode lain untuk membuat slide dan foto dari grafik komputer adalah dengan mula-mula menampilkan gambar yang diinginkan dilayar monitor, dan kemudian mengambil gambar tersebut dengan menggunakan kamera biasa.

**2.4 Perangkat Lunak**

**2.4.1 Sistem Operasi**

Sistem operasi adalah kumpulan program-program komputer yang merupakan bagian penghubung perangkat lunak antara pemakai dan perangkat keras. Sistem operasi mempunyai tiga fungsi utama : akuntansi dan pengamanan, manajemen dan alokasi sumberdaya sistem komputer, dan fasilitas perangkat lunak bagi progrm-program aplikasi pemakai. Tambahan dari ketiga fungsi ini dapat timbul tergantung pada sistem operasi tertentu.

Akuntansi dan Pengamanan. Sebagian besar sistem operasi multi pemakai seperti yang terdapat pada jaringan dan sistem komputer besar menyediakan pengamanan yang ekstensif yang membatasi akses ke sistem dan sumber-sumbernya, memproteksi file dan memproteksi memori. Akuntansi dan pengamanan sebagian didukung dengan memberikan nomor komputer bagi seluruh pemakai.

Seluruh akses ke komputer dikendalikan melalui nomor pemakai. Nomor pemakai dibuat dengan personal sistem, memungkinkan pemakai untuk mengakses komputer dengan memberikan nomor pemakai (user ID) dan log-on password. Setelah masuk, maka aktivitas pemakai dan penggunaan sumberdaya sistem komputer secara konstan akan dimonitor, dicatat, dan dibatasi oleh sistem operasi.

Beberapa sistem operasi memungkinkan untuk membagi tingkat pengamanan kepada pemakai. Sebagai contoh, jika tingkat pengamanan tertinggi adalah 1 dan yang terendah adalah 10, maka kemudian individu dengan tingkat pengamanan 4 dapat melakukan apa yang dapat dilakukan dengan tingkat pengamanan . Tetapi individu dengan tingkat pengamanan 5 tidak dapat melakukan apa yang dapat dilakukan pada tingkat pengamanan 4.

Banyak sistem operasi yang memungkinkan sistem personal untuk menspesifikasikan rumus-rumus yang rumit yang dapat membebani pemakai untuk pemakaian komputernya. Sebagian besar sistem operasi juga menyediakan pengamanan dengan memberikan katalog file pribadi kepada masing-masing pemakai.

Alokasi dan Manajemen Sumberdaya Sistem. Semua sistem operasi komputer multi pemakai harus memperhatikan pilihan sumberdaya, yaitu permintaan simultab oleh lebih dari satu pemakai untuk menggunakan komponen tertentu dari komputer. Sebagai CPU, sistem operasi harus meyakini bahwa kebutuhan kedua pemakai sesuai dengan pesanan dan dalam lingkup pengamanan . Sistem operasi mewujudkan pemrosesan bersamaan dengan melakukan tukar menukar CPU untuk program-program yang berbeda.

Aplikasi-aplikasi Multi Pemograman. Salah satu aplikasi multi-pemograman adalah pembagian waktu, yaitu teknik yang memungkinkan lebih dari satu pemakai melaksanakan atau berinteraksi dengan program dalam komputer secara bersamaan. Tugas-tugas seperti seringkali dilakukan dengan procesor pendukung. Jika semua pemakai benar-benar membutuhkan CPU pada waktu bersamaan dan terdapat terlalu banyak pemakai, maka kemudian keseluruhan waktu respon dan sistem akan menurun. Jadi, komputer tampak jadi melambat bagi semua pemakai.

Pada multi-pemograman, kadang-kadang diperlukan untuk memiliki lebih dari satu program pemakai yang terdapat pada memori pada waktu bersamaan. Jika semua program yang bersamaan tersebut secara kolektif terlalu besar untuk dimasukkan dalam memori primer pada waktu yang bersamaan, maka kemudian satu atau lebih dari mereka akan dipindahkan ke disk yang tidak dipakai, dan kemudian dipindahkan kembali ke memori primer manakala dibutuhkan.

Teknik-Teknik Alokasi Sumberdaya Lainnya. Pada beberapa sistem memungkinkan untuk menjalanka program yang terlalu besar untuk dimasukkan ke dalam memori. Sistem mempertukarkan bagian-bagian dari program masuk dan keluar dari memori riil.

Jika lebih dari satu pemakai ingin mencetak file atau dokumen pada waktu yang bersamaan maka masalah ini dipecahkan dengan teknik yang disebut spooling, dimana di dalamnya file atau dokumen yang akan dicetak dikopi ke area sesuai dengan urutan atau prioritasnya.

Pelayanan Perangkat Lunak. Sistem operasi mencakup library perangkat lunak, pemuatan dan penghubungan program, dan bahasa pengendalian.

Library Perangkat Lunak. Banyak sistem operasi menyediakan library programyang dapat diakses dengan program-program pemakai.

Sistem Operasi yang Distandarisasi. Mayoritas sistem operasi dirancang untuk menjalankan kelompok tertentu dari komputer yang memiliki prosesor yang sama.

**2.4.2 Program-Program Aplikasi Pemakai**

Program-program aplikasi pemakai atau aplikasi-aplikasi pemakai adalah program-program yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan tertentu pemakai. Program-program seperti itu dapat dikembangkan sendiri atau dibeli dari pemasok luar.

Pemrosesan Kata dan Dekstop Publishing Pemrosesan kata menyimpan dan memproses dokumen secara elektronis.

Dekstop Publishing berkaitan dengan kemampuan menghasilkan dan mencetak format ketikan berkualitas melalui komputer personal. Banyak pemroses kata biasa tidak memiliki kemampuan ini, dan memakai desktop publishing terpisah jika dibutuhkan. Akan tetapi dengan berlalunya waktu, pemroses kata biasa juga menjadi mirip dengan perangkat lunak desktop publishing.

Spreadsheets Program-Program spreadsheets pada dasarnya membuat revolusi dalam komputer personal. Jenis program ini memungkinkan pemakai untuk membuat banyak kolom kertas kerja dimana dengan mengubah satu angka secara otomatis dan dengan segera keseluruhan kertas kerja akan dikalkulasi ualng oleh komputer.

Spreadsheets memberi kemudahan untuk mengubah angka dalam suatu analisis seperti halnya pemroses kata membuat mudah untuk mengubah kata-kata di dalam laporan.

Banyak program-program spreadsheets mendekati pemroses kata dalam hal kemampuan menggunakan font yang berbeda dalan grafik-grafik.

Aplikasi-aplikasi akuntansi. Jumlah besar paket akuntansi tersedia untuk eluruh ukuran komputer. Sebagian besar paket-paket ini dibentuk dari modul-modul terpisah untuk buku besar, piutang dagang, utang dagang, persediaan, penggajian, dan sistem akuntansi biaya. Paket-paket ini fleksibel dan memungkinkan pemakai membuat bagan perkiraan secara hirarkis dan menghasilkan baik laporan yang dimodifikasi maupun yang otomatis dihasilkan oleh proses. Juga umumnya mencakup kemampuan melakukan jejak audit. Tetapi, masalah sistem ini adalah bantuannya tidak banyak dalam perancangan keseluruhan sistem, yang mencakup penugasan, waktu respon, format laporan, pengendalian intern, dan dokumen sumber.

Aplikasi-aplikasi database. Terdapat banyak program-program manajemen database yang berkualitas di pasar untuk seluruh ukuran komputer. Terdapat tiga jenis umum sebagai berikut:

Program-program database berorientasi-teks digunakan untuk aplikasi terbatas seperti daftar pengiriman pos atau file kinerja pekerjaan. Beberapa program-program database berorientasi-teks yang disebut manajer informasi personal-personal information managers (PIMs) secara otomatis akan mengintegrasikan kebutuhan-kebutuhan terpisah dari manajer seperti penjadwalan (melalui kalender), pembutan catatan, pembuatan kerangka kerja, dan komunikasi.

Program-program database berorientasi-numerik seringkali digunakan untuk membuat aplikasi-aplikasi akuntansi. Contoh yang teoat adalah borland’s sBase, yang sering digunakan untuk pengembangan keseluruhan sistem akuntansi.

Program-program database berorientasi-obyek berkaitan dengan aplikasi multi-media yang berkaitan tidak hanya dengan teks dan angka, tetapi juga grafik (seperti foto), dan bahkan suara dan gambar-gambar bergerak. Sebagai contoh, ORACLE milik Oracle Carporation memungkinkan foto-foto dihubungkan dengan record-rekord terpisah.

Perangkat lunak komunikasi, kegunaanya adalah untuk menjalankan perangkat lunak dalam komputer seperti mainframe, server jaringan, atau bahkan pada komputer personal yang berdiri sendiri. Sebagian besar mainframe membutuhkan terminal-terminal khusus yang dapat diemulasikan dalam komputer personal melalui program emulasi terminal.

Aplikasi-aplikasi numerik. Komputer personal seringkali digunakan untuk menjalankan perangkat lunak matematika dan statistic yang digunakan dalam mainframe. Salah satu contoh yan tepat adalah sistem SAS milik SAS Institute. Paket ini mampu melakukan analisis regrasi, peramalan, dan alnalisis varians.

Peralatan keputusan dan pendukung keputusan. Terdapat banyak program yang membantu manajer dalam membuat keputusan. Beberapa program ini, kenyataannya merupakan bagian program yang lebih besar dari database. Dua jenis program penting yang membantu manajer adalah expert system dan neural networks. Expert system memuat aturan dasar, otau database untuk aturan-aturan keputusan, yang diaplikasikan untuk masalah-masalah yang rumit melalui inference engine.

Aplikasi-aplikasi grafis dan lainnya. Perancangan dengan bantuan komputer-computer assisted design 9CAD) telah digunakan untuk membantu dalamm merancang mobil, pesawat, sistem informasi, dan sebagainya. Sistem CAD memungkinkan perancang untuk menggambar, menyimulasikan, dan memanipulasi sistem yang kompleks dalam layar monitor.

**2.4.3 Bahasa-Bahasa Komputer**

Bahasa-bahasa komputer dapat diklasifikasikan sesuai generasinya sebagai berikut:

1. Program generasi pertama ditulis dalam bahasa mesin yang kadang-kadang disebut kode obyek, yang memuat instruksi-instruksi binary sederhana.
2. Program-program generasi kedua ditulis dalam assembly language, yang hampir identic sengan bahasa mesin, kecuali digantikan instruksi-instruksi binari dengan mnemonic (nama) seperti ADD, FETCH. Program-program yang ditulis dalam assembly language harus dikonversikan atau diterjemahkan ke dalam binari melalui program assembler, yang mensubsitusikan sebagian besar kode binary untuk mnemonic.
3. Program-program generasi ketiga ditulis dalam bahasa-bahasa tingkat tinggi seperti BASIC, COBOL, Fortran, atau C. bahasa-bahasa seperti itu sangat menyederhanakan tugas-tugas pemograman, karena memungkinkan pemrogram untuk menjalankan pernyataan program tunggal yang menggunakan assembly language atau pernyataan-pernyataan bahasa mesin.

Setiap bahasa pemrograman tingkat tinggi berikut ini memiliki kelebihan masing-masing. Beberapa contohnya adalah sebagai berikut:

* BASIC (Beginners All-purpose Syinbolic Instruction Code) dikebangkan untuk mengajarkan kemampuan pemrograman kepada murid-murid perguruan tinggi.
* C (yang merupakan evolusi dari revisi-revisi sebelumnya dri bahasa yang sama yang disebut A dan B) dikembangan bagi para pemrogram sistem untuk mengembangkan sistem opersi.
* COBOL (Common Business-Oriented Language) yang dikembangkan untuk aplikasi-aplikasi bisnis dan diperkenalkan oleh konsorsium yang disebut CODASYL (Conference of Data SYstem Language)

1. Bahasa-bahasa generasi keempat, yang kadang-kadang disebut bahasa sangat tingkat tinggi, memerlukan lebih sedikit pernyataan-pernyataan pemrograman untuk menyelesaikan tugas-tugas dibandingkan dengan bahasa generasi ketiga. Bahasa-bahasa pada generasi ini cenderung memungkinkan pemrogram untuk memfokuskan apa yang ingin dicapai oleh seseorang dibandingkan bagaimana cara mencapai hal tersebut.
2. Bahasa-bahasa generasi kelima mencakup bahasa-bahasa alamiah yang memunginkan pemrogram atau pemakai untuk melakukan konversi dengan komputer tanpa pelatihan di bidang pemrograman atau pengalaman dalam bidang komputasi. Beberapa program database yang lebih baik memuat penghubung bahasa alamiah. Tetapi alamiah yang sebenarnya ada lah bahasa inggris biasa.

**2.5 Jaringan-Jaringan Komunikasi**

Jaringan komunikasi atau jaringan timbul jika satu komputer berkomunikasi dengan komputer lain. (Kita juga menggunakan istilah "komputer" untuk menyebutkan terminal komputer, komputer personal, mainframe, dan sebagainya). Jaringan kadang- kadang diklasifikasikan berkaitan dengan wilayah geografis yang dicakup-nya. Wide Area Networks (WANS) biasanya mencakup lebih dari satu wilayah metropolitan. Metropolitan Area Networks (MANs) mencakup satu wilayah metropolitan, dan Local Area Networks (LANS) mencakup wilayah kecil seperti sebuah gedung atau kelompok gedung yang berdekatan satu sama lain.

Seluruh jaringan dapat dikarakterkan berdasarkan arsitektumya, yang terdiri dari tata letak fisik atau topologi dan kumpulan dari protokol protokol komunikasi. Protokol-protokol komunikasi terdiri dari baik peralatan fisik maupun perangkat lunak yang dibutuhkan oleh satu peralatan komputer untuk berkomunikasi dengan komputer lainnya﻿

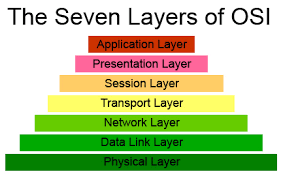
**2.5.1 Model OSI**

Jaringan komunikasi bekerja dengan cara yang sama. Protokol-protokol jaringan menyatakan pesan-pesan melalui berbagai lapisan komunikasi. Pada kenyataannya, penting bahwa komputer yang berbeda menggunakan himpunan protokol. Inilah yang dikembangkan oleh International Standards Organization (ISO), yaitu model tujuh lapisan, yang disebut model interkoneksi sistem terbuka - open systems interconnection (OSI), yang berhubungan baik dengan protokol-protokol perangkat keras maupun perangkat lunak, dan layak terap untuk seluruh jenis komunikasi jaringan. Model ini hampir diterima secara universal oleh pemasok perangkat lunak dan perangkat keras sebagai himpunan standar protokol dimana melaluinya setiap dua komputer dapat berkomunikasi. Untuk alasan ini, pemahaman dasar dari model OSI penting untuk memahami jaringan komputer. Fungsi-fungsi dari ketujuh lapisan, berkaitan dengan istilah-istilah yang digunakan dalam lingkungan komputer personal/mainframe adalah sebagai berikut:

* Lapisan 7 Lapisan Aplikasi: standar-standar untuk melihat dan merasakan perangkat lunak aplikasi pemakai.
* Lapisan 6 Lapisan Presentasi: standar-standar bagaimana data diformat untuk dilihat dalam layar monitor.
* Lapisan 5 Lapisan Sesi: standar-standar untuk memindahkan data diantara pro- gram-program aplikasi yang berbeda (misalnya dari pemroses kata ke spreadsheet).
* Lapisan 4 Lapisan Transportasi: standar-standar untuk memindahkan data dari satu komputer ke komputer lainnya.
* Lapisan 3 Lapisan Jaringan: standar-standar untuk menetapkan dan menyelenggarakan hubungan elektronik diantara komputer-komputer.
* Lapisan 2 Lapisan Hubungan-Data: standar-standar untuk menyinkronkan dan mengendalikan arus data, dan deteksi serta koreksi kesalahan-kesalahan transmisi.
* Lapisan 1 Lapisan Fisik: standar-standar bagi perangkat keras dan perangkat lunak berkaitan dengan kabel-kabel, kawat-kawat, dan sebagainya.

Salah satu alasan mengapa pemahaman model OSI penting adalah karena banyak pemasok perangkat lunak dan perangkat keras menjual produk-produk yang hanya mendukung satu atau dua lapisan. Oleh karena itu, memahami lapisan-lapisan yang berbeda memungkinkan untuk melihat bagaimana komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras yang berbeda dikombinasikan dalam suatu jaringan kohesif.

Dua pemasok utama yang mendukung arsitektur komprehensifnya sendiri dengan tujuh lapisan adalah IBM dan DEC. Arsitektur Jaringan Sistem - System Network Architecture (SNA) IBM adalah model-kompatibel OSI yang berhubungan dengan empat lapisan terbawah. Dalam keseluruhan arsitektur IBM, Komunikasi Program- ke-Program Lanjutan - Advanced Program-to-Program Communication (APPC) berhubungan dengan lapisan sesi, IBM's Presentation Manager (atau Microsoft Win dows) berhubungan dengan lapisan presentasi, dan Arsitektur Aplikasi Sistem - System Application Architecture (SAA) berhubungan dengan lapisan aplikasi SAA adalah kumpulan standar-standar IBM yang meyakinkan bahwa aplikasi berjalan dalam setiap komputer IBM, baik komputer personal maupun mainframe.



**Gambar 2.3 : *Lapisan dalam Model OS***

**2.5.2 Arsitektur Wide Area Network (WAN)**

Topologi WAN Data topologi dasar dari WAN adalah titik ke titik dan broadcast . Dan topologi titik ke titik, pesan tertentu diterima hanya pada satu destinasi, dalam topologi broadcast, pesan tertentu diterima di lebih dari satu destinasi.

Protokol WAN. Terdapat beberapa cara dasar untuk mentransmisikan data melalui WAN, yaitu: jaringan publik, Integrated Services Digital Network (ISDN), private branch exchange (PBXs), leased lines, dan hubungan satelit. Pilihan ini akan berakibat padaprotokol-protokol yang digunakan.

JARINGAN PUBLIK DAN WAN. Banyak jaringan publik seperti Sprintnet (dulunya Telenet) dan Tymnet menggunakan protokol tingkat rendah (berkaitan dengan tiga lapisan bawah model OSI) yang disebut paket switching CCITT (Consultive Com mittee on International Telephone and Telegraph) X.25. Ini adalah metode yang sangat populer yang bekerja dalam jalur telepon standar dan termasuk membagi-bagi pesan dalam paket-paket berukuran sama. Paket-paket ini kemudian ditransmisikan dari satu ke lainnya. Setiap paket diperiksa dari kesalahan-kesalahan pada saat penerimaan akhir, dan paket yang keliru secara otomatis akan dikirimkan kembali.

Pemakai dapat mengakses jaringan publik dengan modem, perangkat lunak. komunikasi yang murah, komputer personal, dan jalur telepon biasa. Modem (Gambar 3.30) mengubah sinyal-sinyal digital komputer ke sinyal-sinyal analog yang digunakan oleh perusahaan-perusahaan telepon (untuk data keluar), dan mengubah sinyal-sinyal analog ke sinyal-sinyal digital (untuk data masuk). Dengan memadukan modem dan standar CCITT, memungkinkan untuk mencapai transmisi 50KB (50 kilobit atau 50 ribu bit) data efektif. Perangkat lunak pemakai menyediakan fasilitas model OSI tingkat tinggi.

Jaringan publik kadang menyewakan fasilitas komunikasinya ke berbagai perusahaan yang mengembangkan WAN sendiri. Sebagai contoh, Dialog Information Services, salah satu pembekal database terbesar, melakukan kontrak dengan Sprintnet, Dialnet, dan Tymnet sehingga pemakai di seluruh Amerika Serikat dapat mengakses Dialog melalui komputer personal dan modem mereka dengan cara mengontak nomor nomor telepon lokal.

﻿Internet adalah satu dari jaringan publik yang secara khusus menyediakan retusen jaringan pribadi dan publik yang lebih kecil termasuk ARPAnet (Departemen Pertahanan), Bitnet (jaringan dari organisasi-organisasi universitas dan pendidikan), CompuServe, MILnet, NSFnet (National Science Foundation Network). Internet menggunakan protokol yang disebut TCP/IP (transmission Control Protocl/ Internet Protocl). TCP/IP, yang dikembangkan oleh Departemen Pertahanan, berhubungen dengan lapisan OSI 3 (jaringan) dan 4 (transport). Ini adalah satu-satunya yang diterime secara universal, protokol khusus yang tidak diperjual-belikan yang menyediakan fasilitas pada lapisan ini, dan oleh karenanya khususnya penting dalam mentransfer informasi diantara komputer-komputer yang berbeda. Departemen Pertahanan jugs menyediakan protokol-protokol standar yang lebih tinggi termasuk Protokol Trans- fer File - File Transfer Protocol (FTP) dan Protokol Transfer Pengiriman Sederhana - Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)untuk mentransfer file dan E-mail melalui komputer-komputer yang berbeda. Lebih jauh, Departemen Pertahanan teleh mengembangkan emulasi terminal dan program-program komunikasi yang disebut TELNET yang memungkinkan pemakai dari satu komputer untuk membuka komunikasi interaktif dan masuk ke setiap komputer lain dalam jaringan. FTP, SMTP, dan TELNET diimplementasikan dalam Internet.

Tidak satu organisasipun yang menjadi pemilik Internet. Internet merupakan himpunan jutaan individu, dan organisasi dari seluruh dunia. Biaya yang dikeluarkan untuk bergabung dalam Internet sering membuat individu memilikinya tidak secara pribadi, tetapi melalui sekolah, perusahaan, atau institusi pemerintah. Kenyataan itu membuat beberapa perusahaan menjual Internet sebagai saluran penting kepada publik dengan ongkos bulanan atau jam-jaman.

Terdapat tingkatan berbeda untuk mengakses Internet. Cara paling sederhana adalah melalui E-mail. Melalui E-mail Internet dimungkinkan untuk mempertukarkan pesan-pesan ke seluruh pemakai Internet di seluruh dunia. Seluruh sistem menggunakan protokol SMTP-mail seperti yang dijelaskan sebelumnya. Keuntungan E-mail adalah penyampaian pesan secara instan



**Gambar 2.4 : *Dial-Up Modem, Kecepatan Maksimum 57.000 Bit per Detik (Courtesy Telebit)***

Setiap pemakai Internet memiliki alamat E-mail sendiri. Alamat Internet umumnya berisi ID si pemakai dan nama asal dan nama tujuan. ID pemakai dihubungkan dengan nama asal/tujuan dengan simbol "@". Contoh alamat E-mail adalah BODNAR@DUQ3.DUQ.EDU. Dalam contoh ini, BODNAR adalah ID pemakai. DUQ3.DUQ adalah nama asal (komputer), dan EDU adalah nama tujuan. Nama asal, DUQ3.DUQ mengidentifikasikan komputer akademik Duquesne University di kampus Duquesne University. Nama domain, EDU, mengindikasikan bahwa nama asal mempunyai tujuan ke institusi edukasi. GOV, untuk institusi pemerintah, MIL, untuk institusi militer, dan ORG untuk institusi lain di luar institusi-institusi tersebut. Contoh lain kombinasi nama asal/tujuan termasuk COMPUSERV.COM untuk Compuserve In- formation Services, Dialog.COM untuk Dialog Information Services, dan FEDWORLD.GOV untuk pemerintah federal.

Cara kedua untuk mengakses Internet adalah melalui FTP, jenis protokol yang juga sudah dijelaskan sebelumnya. Dengan FTP setiap pemakai Internet dapat mengakses katalog setiap pemakai Internet lainnya yang juga menggunakan FTP Pertama, si pemakai menghubungkan ke komputer dengan menjalankan program FTP dan mengentri nama asal/tujuan. Setelah terhubung, pemakai dapat menuju ke hal tertentu yang diinginkan. Pemakai, kemudian, menggunakan perintah sederhana (GET dan PUT) untuk mengirim dan menerima file dari dan ke komputer yang berhubungan. Pemakai juga dapat menampilkan di layar, daftar file di komputer yang bersangkutan (dengan perintah DIR), dan bahkan mengubah direktori sesuai kebutuhan (dengan perintah CD).

Cara ketiga untuk mengakses komputer melalui Internet adalah dengan TELNET. TELNET memungkinkan pemakai Internet secara cepat dan langsung ke komputer yang juga menggunakan TELNET. Jenis perintah TELNET yang sederhana adalah yang diikuti dengan nama tujuan. Sebagai contoh, TELNET DUQ3.DUQ.EDU akan memungkinkan sesecrang masuk ke komputer akademik Duquesne University. Tentu saja, dengan harus memiliki ID pemakai dan password. Tetapi, banyak nama asal Internet, yang menyediakan ID pemakai dan password umum, atau mungkin, tanpa password sama sekali. Sebagai contoh, mengetikkan TELNET FEDWORLD.GOV akan menghubungkan ke sistem pemerintah federal, dan tidak dibutuhkan password sama sekali.

TELNET berbeda dari FTP dalam hal FTP hanya dapat mengakses katalog file tertentu. Sebaliknya, TELNET, memungkinkan seseorang untuk mengakses file tertentu dan menggunakan seluruh layanan dan program yang terdapat dalam file tersebut.

ARCHIE adalah program untuk mencari asal FTP yang menggunakan kata tertentu. Sebagai contoh, seseorang dapat menjalankan ARCHIE dan mencari frase "disk optikal". ARCHIE kemudian akan mencari asal FTP melalui Internet untuk file yang berkaitan dengan disk optikal. Kemudian, pemakai dapat mengkopi file tersebut ke komputerya sendiri.

GOPHERadalah perangkat lunak lainnya yang memungkinkan pemakai untuk menggunakan menu untuk melihat file di komputer tujuan. VERONICA adalah produk lain yang menggunakan kata kunci tertentu untuk mencari asal GOPHER yang bekerja dengan cara yang sama dengan ARCHIE dalam mencari asal FTP. WAIS adalah produk serupa yang memungkinkan pencarian dokumen topik tertentu. Terakhir, WWW (World Wide Web) adalah produk yang menghubungkan file secara bersama-sama melalui internet ke salah satu librari virtual yang besar Internet. Dokumen-dokumen WWW memuat kata kunci, yang pada saat dipilih, memungkinkan pemakai untuk melihat dokumen yang bersangkutan. Dokumen-dokumen yang berkaitan juga memuat kata kunci yang saat dipilih, memungkinkan pemakai untuk melihat dokumen dimaksud yang di dalamnya juga memuat kata kunci lain, begitu seterusnya.

JARINGAN DIGITAL PELAYANAN TERPADU DAN WAN. Jaringan digital pelayanan terpadu - integrated services digital networks (ISDNs) adalah hasil kooperasi dari banyak negara dan perusahaan internasional. Ini adalah seluruh jaringan telepon digi- tal yang sekarang ada di beberapa kota besar, tetapi tujuan bantuan sebenarnya adalah untuk memasangnya di seluruh wilayah Amerika Serikat dalam dekade mendatang Jika sudah selesai, jaringan itu akan menghubungkan rumah-rumah dan bisnis-bisnis di seluruh dunia dalam satu jaringan komunikasi digital besar yang meliputi suara dan data. Modem tidak dibutuhkan lagi karena sirkuit analog akan dieliminasi.

ISDN menggunakan protokol tingkat rendah yang disebut circuit switching, dan beberapa pemasok menjual adaptor ISDN yang mengimplementasikan protokol ins dalam komputer personal. Tetapi, teologi ini hanya merupakan pekerjaan awal, dan adaptor dari pemasok yang berbeda tidak kompatibel satu sama lain, meskipun standar-standar umum ada. Tetapi, tetap mungkin untuk menggunakan paket X.25 yang diubah dengan ISDN. Beberapa perusahaan kini menggunakan ISDN untuk menghubungkan LAN di kota-kota yang berbeda. ISDN akan makin penting di masa datang.

PRIVATE BRANCH EXCHANGES (PBXS), LEASED LINES DAN HUBUNGAN SATELIT. PBXS merupakan pertukaran cabang telepon pribadi yang menyediakan saluran-saluran digital. Protokol-protokol dan peralatan yang diperlukan untuk berkomunikasi melalui PBXS bervariasi dari satu PBX ke lainnya. Leased lines adalah saluran purna waktu yang dapat disewa dari perusahaan-perusahaan telepon utama. Satu jenis saluran yang disewa ini adalah T1 channel, yang membawa 1,544 megabit (jutaan bit per detik) data per detik, menyediakan alternatif bagi ISDN untuk menghubungkan beberapa LAN yang berkaitan secara bersamaan.

**2.5.3 Arsitektur Metropolitan Area Network (MAN)**

Tiga pendekatan utama bagi hubungan-hubungan berkecepatan tinggi dalam MAN adalah Fiber Distributed Data Interface (FDDI), saluran yang disewa, dan perusahaan-perusahaan televisi kabel. FDDI menggunakan kabel optik fiber dan sekarang ini digunakan oleh beberapa perusahaan. Sebagian besar perusahaan kabel lokal menggunakan kabel koaksial, yang merupakan media yang baik untuk komunikasi data. Untuk itu, beberapa perusahaan kabel memberikan pelayanan komunikasi.

**2.5.4 Arsitektur Local Area Network (LAN)**

Topologi LAN. Terdapat empat jenis utama topologi LAN: bintang (star), bus atau cincin(daisy chain), ring, dan topologi tanpa-batasan. Tetapi, hanya dua topologi yang pertama yang digunakan dalam praktik. Topologi tersebut dibahas berikut ini.

Protokol LAN. Sebagian besar LAN yang komersial dan standar-standar IEEE untuk LAN diterapkan hanya pada dua lapisan terrendah OSI. Lapisan yang lebih tinggi disediakan oleh sistem operasi jaringan dan perangkat lunak komunikasi, seperti yang dibahas di bawah ini. Pertimbangan utama dalam dua lapisan terbawah adalah pengendalian akses media - medium access control (MAC) dan koneksi atau inter koneksi fisik (termasuk pemasangan kawat).

PENGENDALIAN AKSES MEDIA. MAC berkaitan dengan pembagian komputer dalam inter koneksi jalur jaringan. Sebagai contoh, dalam topologi bus seluruh komputer personal berkomunikasi dengan kawat biasa. Tetapi, jika seluruh komputer ini dikirin data pada waktu bersamaan, hasilnya adalah kesimpangsiuran. Tiga metode untuk memecahkan konflik ini adalah: token passing, contention, dan pembagian waktu.

Dalam token passing, token merupakan pesan khusus yang dipindahkan dari satu komputer personal ke komputer personal lainnya di dalam jaringan. Komputer per- sonal manapun memiliki token yang dapat mengakses media komunikasi (kawat atau kabel). Manakala penggunaan media ini telah selesai, media ini akan memindahkan token ke komputer personal lainnya.

Metode berbasis-kontensi yang umum untuk MAC adalah carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD). CSMA/CD bekerja dengan cara seperti ini: pada saat satu komputer pesonal ingin menggunakan media, pertama diperiksa dulu apakah komputer personal lain sedang menggunakan media tersebut Jika komputer personal lain tadi menggunakan media tersebut, usaha mengakses oleh komputer personal harus terus dilakukan sampai media tersebut tidak lagi sibuk

Metode ketiga untuk MAC adalah pembagian waktu atau multiplexing. Dengan pembagian waktu atau multiplexing, komputer personal dalam jaringan harus bergiliran dalam menggunakan media, dengan masing-masing komputer personal menggunakan media hanya untuk beberapa detik setiap kalinya.

ETHERNET. Salah satu LAN yang paling pertama adalah Ethernet LAN, yang sekarang terdapat dalam IEEE 802.3. Ethernet adalah LAN yang sangat populer dan relatif murah yang menggunakan topologi bus, kabel koaksial, dan CSMA/CD untuk pengendalian akses media. Komputer personal individual dilengkap. dengan kartu adaptor jaringan sebum menghubungkannya dengan jaringan.

10BASE T. IEEE 802.3 juga menerangkan implementasi Ethernet dengan twisted pair wiring, yang disebut 10BaseT. 10BaseT sangat populer karena dijalankan dengan kawat telepon biasa (unshielded twisted pair) yang terdapat dalam banyak gedung, sehingga menghindari kebutuhan pemasangan kawat-kawat baru. Komputer personal individual dilengkapi dengan kartu adaptor jaringan sebelum menghubungkannya dengan jaringan.

TOKEN RING. IEEE 802.5 berasal dari standar-standar IBM, menjelaskan mengenai token ring LAN. Token ring LAN menggunakan topologi star bus (abaikan arti namanya), shielded twisted pair wiring (dan kadang-kadang kabel optik fiber), token passing untuk pengendalian akses media. Komputer personal individual dilengkapi dengan kartu adaptor jaringan sebelum menghubungkannya dengan jaringan.

ARC NET. LAN ARCnet dihasilkan oleh Datapoint dan tidak kompatibel IEEE. LAN tersebut dapat dikonfigurasikan dengan topologi bus atau star, koaksial, optik fiber, atau kabel berpasangan. dan menggunakan skema token passing-nya sendiri untuk pengendalian akses media. Salah satu alasan ARCnet sangat populer adalah karena dapat dijalankan dengan kawat yang sama yang digunakan dalam banyak terminal mainframe IBM. Ini memungkinkan perusahaan-perusahaan mengurangi ukuran tanpa pemasangan ulang kabel. Komputer personal individual dilengkapi dengan kartu adap- tor jaringan sebelum menghubungkannya dengan jaringan.

**BAB III**

**PENUTUP**

**3.1 Kesimpulan**

Dapat disimpulkan bahwa teknologi komputer sangat berperan penting dalam aktivitas bisnis dan kegiatan manusia. Yang dimana perangkat keras merupakan komponen fisik yang digunakan untuk mengontrol dan mengatur sistem komputer. Perangkat lunak adalah program yang digunakan untuk mengatur perangkat keras dan mengatur sistem komputer. Jaringan-jaringan komunikasi adalah sistem yang digunakan untuk mengirim dan menerima data antar komputer yang jaraknya jauh maupun dekat.

**3.2 Saran**

Penulis menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis harap pembaca dapat memberikan saran ataupun kritik agar dapat melengkapi makalah ini dan dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Bondar, George H dan Wiliam S. Hopwood 2000, Sistem Informasi Akuntansi, Edisi Keenam, Buku1, Terjemahan oleh Amir Abadi Jusuf dan Rudi M.

Tabunan, Jakarta : Salemba Empat

[2] Rahmawati, 2015 Teknologi Komputer

<https://repository.bsi.ac.id/repo/files/281438/download/File_9-Bab-1-Pendahuluan.pdf>