



Komputer Terapan Jaringan

Paket Keahlian Teknik Komputer dan
Jaringan

1

Hak Cipta pada Kementerian Pendidikan & Kebudayaan
Dilindungi Undang-Undang

MILIK NEGARA

TIDAK DIPERDAGANGKAN

Kontributor :

Penyunting materi : (tim pengarah)

Penyunting bahasa : Badan Bahasa

Penyelia penerbit : Universitas Negeri Manado

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Teknik Komunikasi dan Informatika Edisi Pertama 2014

Kementerian Pendidikan & Kebudayaan

Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan,

th. 2014: Jakarta

Cetakan Ke-1, 2014

Times New Roman: 11pt

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas tersusunnya buku teks ini, dengan harapan dapat digunakan sebagai buku teks untuk siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Bidang Studi Keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi, Program Keahlian Teknik Komputer dan Informatika.

Penerapan kurikulum 2013 mengacu pada paradigma belajar kurikulum abad 21 menyebabkan terjadinya perubahan, yakni dari pengajaran (*teaching*) menjadi BELAJAR (*learning*), dari pembelajaran yang berpusat kepada guru (*teachers-centered*) menjadi pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik (*student-centered*), dari pembelajaran pasif (*passive learning*) ke cara belajar peserta didik aktif (*active learning-CBSA*) atau *Student Active Learning-SAL*.

Buku teks Komputer Terapan Jaringan ini disusun berdasarkan tuntutan paradigma pengajaran dan pembelajaran kurikulum 2013 diselaraskan berdasarkan pendekatan model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan belajar kurikulum abad 21, yaitu pendekatan model pembelajaran berbasis peningkatan keterampilan proses sains.

Penyajian buku teks untuk Mata Pelajaran Komputer Terapan Jaringan ini disusun dengan tujuan agar supaya peserta didik dapat melakukan proses pencarian pengetahuan berkenaan dengan materi pelajaran melalui berbagai aktivitas proses sains sebagaimana dilakukan oleh para ilmuwan dalam melakukan eksperimen ilmiah (penerapan *scientific*), dengan demikian peserta didik diarahkan untuk menemukan sendiri berbagai fakta, membangun konsep, dan nilai-nilai baru secara mandiri.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, dan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan menyampaikan terima kasih, sekaligus saran kritik demi kesempurnaan buku teks ini dan penghargaan kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam membantu terselesaikannya buku teks siswa untuk Mata Pelajaran Komputer Terapan Jaringan kelas XI/Semester 1 Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Jakarta, November 2013
Menteri Pendidikan dan Kebudayaan

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
PETA KEDUDUKAN BUKU	ix
1.PENDAHULUAN	1
1. Deskripsi	1
2. Prasyarat.....	2
3. Petunjuk Penggunaan	2
4. Tujuan Akhir	3
5. Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar	3
6. Cek Kemampuan Awal.....	5
2. PEMBELAJARAN.....	6
A.Deskripsi.....	6
B. Kegiatan Belajar.....	6
BAB I.....	6
1.1 Kegiatan Belajar 1 : Sistem Komputer Minimal	6
1.1.1. Tujuan Pembelajaran	6
1.1.2. Uraian Materi	6
1.1.3. Rangkuman.....	21
1.1.4. Tugas	22
1.1.5. Test Formatif	22
1.1.6. Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)	23
1.1.7. Lembar Kerja Siswa	25
BAB II.....	26
2.1 Kegiatan Belajar 2 : Mikrokontroler.....	26
2.1.1. Tujuan Pembelajaran	26
2.1.2. Uraian Materi.....	26
2.1.3. Rangkuman.....	38
2.1.4. Tugas	39
2.1.5. Test Formatif	39
2.1.6. Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)	40
2.1.7. Lembar Kerja Siswa	42
BAB III.....	43
3.1 Kegiatan Belajar 3 : Macam Dan Jenis Komputer Terapan Jaringan.....	43
3.1.1. Tujuan Pembelajaran	43
3.1.2. Uraian Materi.....	43
3.1.3. Rangkuman.....	52
3.1.4. Tugas	53
3.1.5. Test Formatif	53
3.1.6. Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)	54
3.1.7. Lembar Kerja Siswa	56
BAB IV	57
4.1 Kegiatan Belajar 4 : Wifi Dan Wired Network.....	57
4.1.1. Tujuan Pembelajaran	57
4.1.2. Uraian Materi.....	57
4.1.3. Rangkuman.....	68
4.1.4. Tugas	69
4.1.5. Test Formatif	69
4.1.6. Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)	70
4.1.7. Lembar Kerja Siswa	72
BAB V	73
5.1 Kegiatan Belajar 5 : Lan, Man, Wan, Dan Internet.....	73
5.1.1. Tujuan Pembelajaran	73
5.1.2. Uraian Materi.....	73

5.1.3. Rangkuman	80
5.1.4. Tugas	81
5.1.5. Test Formatif	81
5.1.6. Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)	82
5.1.7. Lembar Kerja Siswa	84
BAB VI	85
6.1 Kegiatan Belajar 6 : Piranti Penyimpanan Dan Penyedia Data	85
6.1.1. Tujuan Pembelajaran	85
6.1.2. Uraian Materi.....	85
6.1.3. Rangkuman.....	96
6.1.4. Tugas	97
6.1.5. Test Formatif	97
6.1.6. Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)	98
6.1.7. Lembar Kerja Siswa	100
BAB VII	101
7.1 Kegiatan Belajar 7 : Piranti Pendukung Jaringan Komunikasi Data	101
7.1.1. Tujuan Pembelajaran	101
7.1.2. Uraian Materi.....	101
7.1.3. Rangkuman.....	108
7.1.4. Tugas	109
7.1.5. Test Formatif	109
7.1.6. Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)	110
7.1.7. Lembar Kerja Siswa	112
BAB VIII	113
8.1 Kegiatan Belajar 8 :Router	113
8.1.1. Tujuan Pembelajaran	113
8.1.2. Uraian Materi.....	113
8.1.3. Rangkuman.....	120
8.1.4. Tugas	121
8.1.5. Test Formatif	121
8.1.6. Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)	122
8.1.7. Lembar Kerja Siswa	124
BAB IX	125
9.1 Kegiatan Belajar 9 : Peripheral Jaringan Komputer Terapan	125
9.1.1. Tujuan Pembelajaran	125
9.1.2. Uraian Materi.....	125
9.1.3. Rangkuman.....	136
9.1.4. Tugas	137
9.1.5. Test Formatif	137
9.1.6. Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)	138
9.1.7. Lembar Kerja Siswa	140
BAB X	141
10.1 Kegiatan Belajar 10 : Protokol Komunikasi	141
10.1.1. Tujuan Pembelajaran	141
10.1.2. Uraian Materi.....	141
10.1.3. Rangkuman.....	152
10.1.4. Tugas	153
10.1.5. Test Formatif	153
10.1.6. Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)	154
10.1.7. Lembar Kerja Siswa	156
BAB XI	157
11.1 Kegiatan Belajar 11 : Kinerja I/O Bus	157
11.1.1. Tujuan Pembelajaran	157
11.1.2. Uraian Materi.....	157
11.1.3. Rangkuman.....	163
11.1.4. Tugas	164
11.1.5. Test Formatif	164

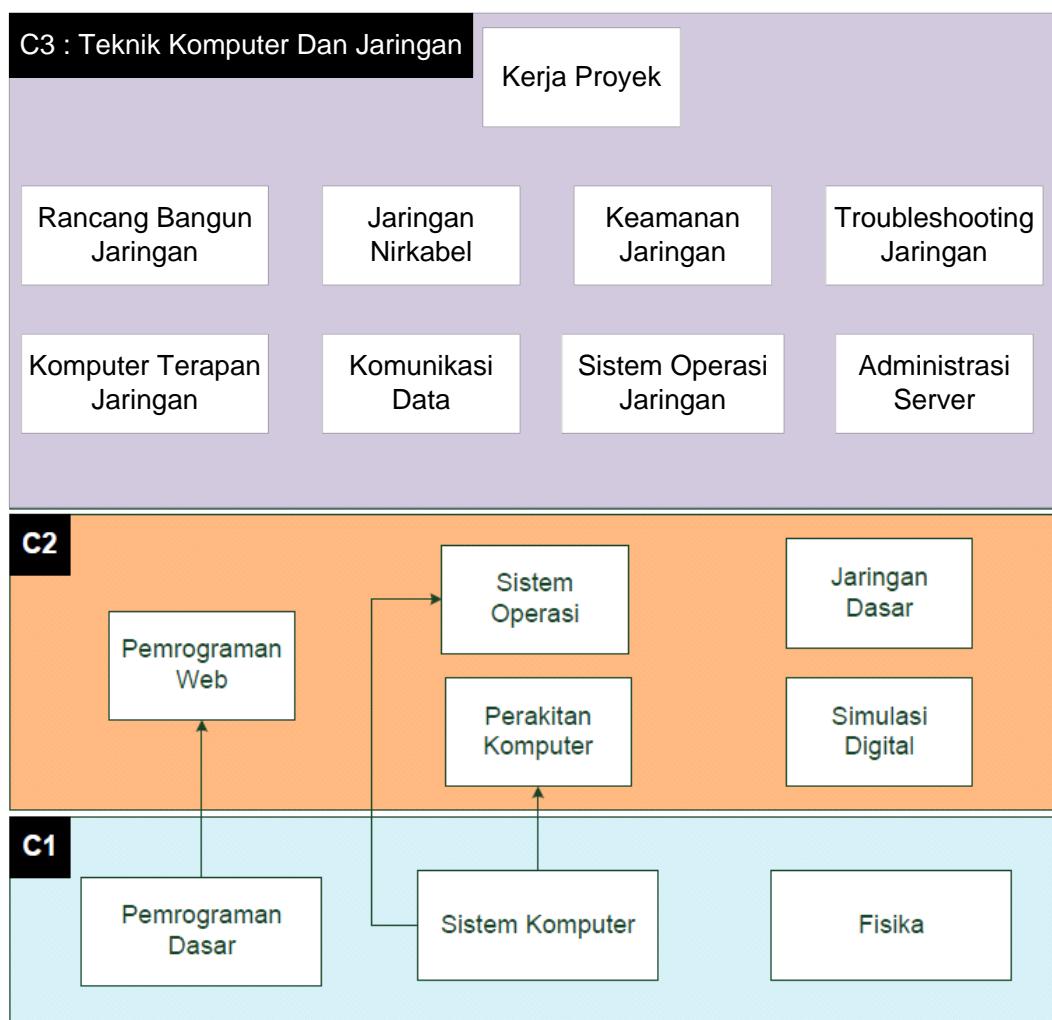
11.1.6. Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)	165
11.1.7. Lembar Kerja Siswa	167
3. PENUTUP	168
GLOSARIUM	168
Daftar Pustaka	170

DAFTAR GAMBAR

Gambar 0.1.Peta Kedudukan.....	ix
Gambar 0.2.Peta Konsep.....	x
Gambar 1. Diagram Proses Metode Saintifik-Eksperimen Ilmiah.....	2
Gambar 1.1. Komputer	7
Gambar 1.2. Bagan Sistem Komputer	9
Gambar 1.3. Keyboard	12
Gambar 1.4. Mouse	13
Gambar 1.5. Scanner	14
Gambar 1.6. Microphone	15
Gambar 1.7. Touchpad	16
Gambar 1.8. Printer	17
Gambar 1.9. Flat Panel Display	18
Gambar 1.10. CPU	19
Gambar 1.11. RAM	20
Gambar 1.12. Penyimpanan Sekunder	20
Gambar 2.1. Mikrokontroler	26
Gambar 2.2. Bagan Mikrokontroler	27
Gambar 2.3. Perbandingan Instruksi CISC dan RISC	29
Gambar 2.4. Diagram Blok Mikrokontroler	33
Gambar 2.5. PIC	36
Gambar 2.6. ATTiny	36
Gambar 2.7. Intel 805	37
Gambar 3.1. Jaringan Komputer	43
Gambar 3.2. LAN, MAN dan WAN	47
Gambar 3.3. Wired Network	47
Gambar 3.4. Wireless Network	48
Gambar 3.5. Client Server	48
Gambar 3.6. Peer to Peer	50
Gambar 4.1. UTP dan STP	58
Gambar 4.2. Coaxial	59
Gambar 4.3. Fiber Optic	60
Gambar 4.4. Multimode dan Singlemode	60
Gambar 4.3. Access Point	64
Gambar 4.4. Bagan WiMAX	66
Gambar 5.1. LAN	73
Gambar 5.2. Topologi Fisik	74
Gambar 5.3. Diagram VLAN	75
Gambar 5.4. Diagram PAN	76
Gambar 5.5. MAN dengan WiMAX	76

Gambar 5.6. Diagram WAN	77
Gambar 6.1. Jenis RAM	89
Gambar 6.2. Harddisk	90
Gambar 6.3. Optical Disc	91
Gambar 7.1. Network Card	101
Gambar 7.2. Ethernet Card	103
Gambar 7.3. Hub / Switch	104
Gambar 7.4. Konsentrator Ethernet	105
Gambar 8.1. Diagram Router	113
Gambar 8.2. Komponen Router	117
Gambar 8.3. Cisco IOS	117
Gambar 8.4. Mikrotik RouterOS	120
Gambar 9.1. Sinyal Analog	131
Gambar 9.2. Sinyal Digital	131
Gambar 10.1. Konektor USB	144

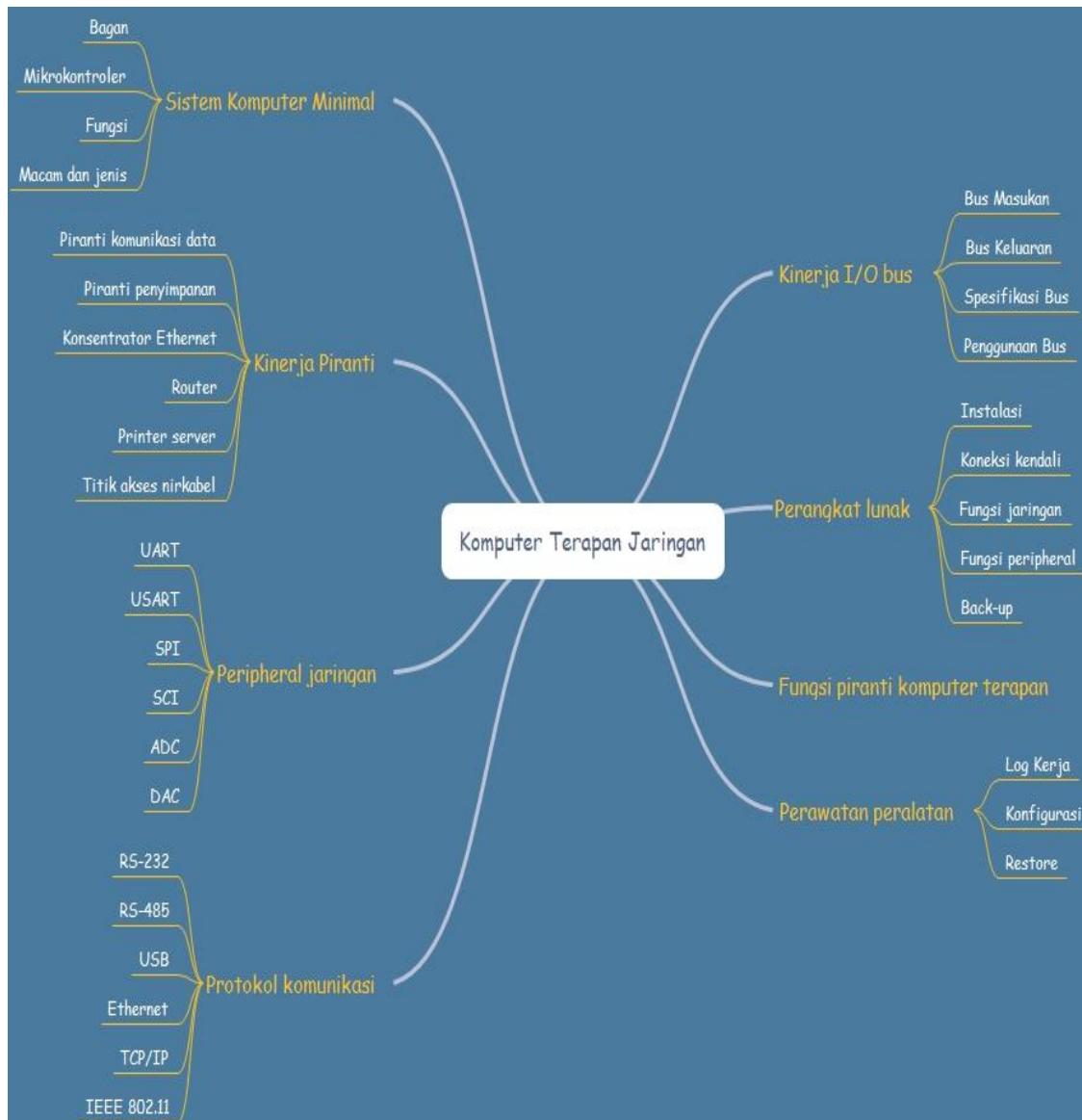
PETA KEDUDUKAN BUKU



Gambar 0.1.Peta Kedudukan

Keterangan	
C1	Kelompok mata pelajaran Dasar Bidang Keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi
C2	Kelompok mata pelajaran Dasar Program Keahlian Teknik Komputer dan Informatika
C3	Kelompok mata pelajaran Paket Keahlian Teknik Komputer Dan Jaringan
	Mata pelajaran Komputer Terapan Jaringan Semester 1
	Mata pelajaran prasyarat

Peta Konsep : Komputer Terapan Jaringan Kelas XI Semester 1



Gambar 0.2 Peta Konsep

Keterangan	
KD 3.1- 4.1	KONSEP teknologi komputer terapan jaringan
KD 3.2- 4.2	Kebutuhan komputer terapan untuk aplikasi jaringan komunikasi data.
KD 3.3- 4.3	Jenis-jenis peripheral jaringan
KD 3.4- 4.4	Deskripsi protocol komunikasi
KD 3.5- 4.5	Kinerja I/O bus
KD 3.6- 4.6	Penerapan perangkat lunak komputer terapan jaringan
KD 3.7- 4.7	Pengujian kinerja komputer terapan jaringan
KD 3.8- 4.8	Perawatan komputer terapan jaringan

1. PENDAHULUAN

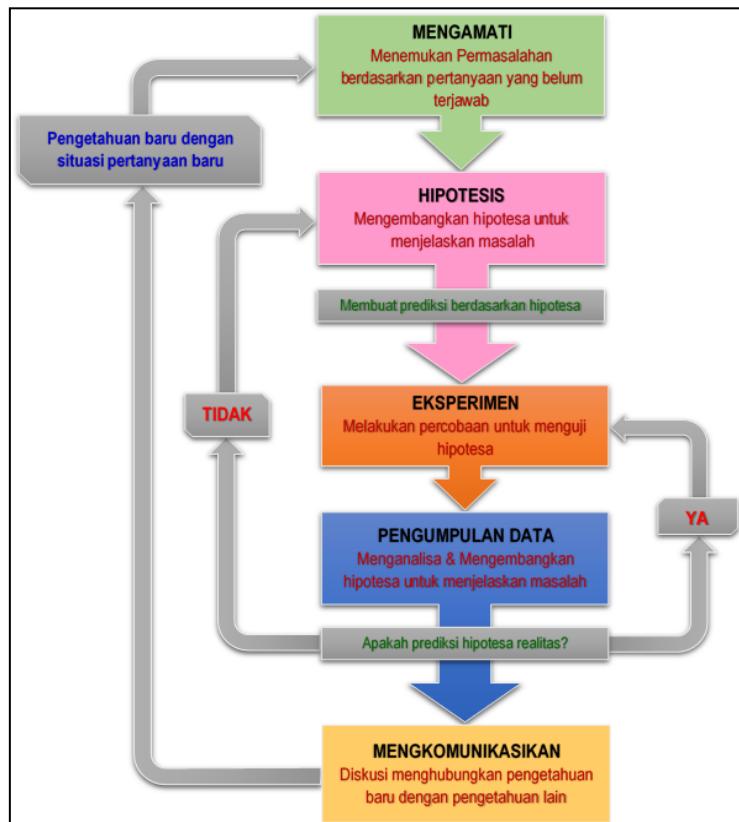
1. Deskripsi

Komputer terapan jaringan adalah sekelompok komputer rekayasa (terapan) yang saling berhubungan antara satu dengan lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi, program-program, penggunaan bersama perangkat keras dengan tujuan membawa informasi secara cepat dan tepat dari sisi pengirim (Transmitter) menuju ke sisi penerima (Receiver).

Komputer Terapan Jaringan adalah salah satu mata pelajaran wajib paket keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Berdasarkan struktur kurikulum mata pelajaran ini disampaikan di kelas XI semester 1 dan 2 masing-masing 2 jam pelajaran. Untuk semester 1 topik materi pembelajaran menekankan pada konsep teknologi komputer terapan jaringan, kebutuhan komputer terapan untuk aplikasi jaringan komunikasi data, jenis-jenis peripheral jaringan, dan deskripsi protokol komunikasi. Sedangkan untuk semester 2 topik materi pembelajaran menekankan pada kinerja I/O bus, penerapan perangkat lunak

komputer terapan jaringan, pengujian kinerja computer terapan jaringan, dan perawatan komputer terapan jaringan.

Pembelajaran komputer terapan jaringan ini menggunakan metode pendekatan saintifik. Dalam pendekatan ini praktikum atau eksperimen berbasis sains merupakan bidang pendekatan ilmiah dengan tujuan dan aturan khusus, dimana tujuan utamanya adalah untuk memberikan bekal ketrampilan yang kuat dengan disertai landasan teori yang realistik mengenai fenomena yang akan kita amati. Ketika suatu permasalahan yang hendak diamati memunculkan pertanyaan-pertanyaan yang tidak bisa terjawab, maka metode eksperimen ilmiah hendaknya dapat memberikan jawaban melalui proses yang logis. Proses-proses dalam pendekatan saintifik meliputi beberapa tahapan yaitu: mengamati, hipotesis atau menanya, mengasosiasikan atau eksperimen, mengumpulkan atau analisa data dan mengkomunikasikan. Proses belajar pendekatan eksperimen pada hakekatnya merupakan proses berfikir ilmiah untuk membuktikan hipotesis dengan logika berfikir.



Gambar 1. Diagram Proses Metode Saintifik-Eksperimen Ilmiah

2. Prasyarat

Untuk kelancaran pencapaian kompetensi dalam mata pelajaran komputer terapan jaringan ini dibutuhkan beberapa persyaratan baik pengetahuan maupun ketrampilan dasar. Persyaratan tersebut antara lain ialah: Peserta didik telah menguasai mata pelajaran jaringan dasar. Disamping itu peserta didik mempunyai kompetensi dalam hal pemanfaatan teknologi informasi, seperti mengoperasikan hardware komputer dan mengoperasikan perangkat lunak aplikasi. Perangkat lunak aplikasi tersebut antara lain ialah pengolah data untuk menganalisis data hasil eksperimen, pengolah kata untuk membuat laporan dan aplikasi presentasi untuk mengkomunikasikan dan mempresentasikan hasil laporan.

3. Petunjuk Penggunaan

Buku pedoman siswa ini disusun berdasarkan kurikulum 2013 yang mempunyai ciri khas penggunaan metode saintifik. Buku ini terdiri dari dua bab yaitu bab satu pendahuluan dan bab dua pembelajaran. Dalam bab pendahuluan beberapa yang harus dipelajari peserta didik adalah deskripsi mata pelajaran yang berisi informasi umum, rasionalisasi dan penggunaan metode saintifik. Selanjutnya pengetahuan tentang persyaratan, tujuan yang diharapkan, kompetensi inti dan dasar yang akan dicapai serta test kemampuan awal.

Bab dua menuntun peserta didik untuk memahami deskripsi umum tentang topik yang akan dipelajari dan rincian kegiatan belajar sesuai dengan kompetensi dan tujuan

yang akan dicapai. Setiap kegiatan belajar terdiri dari tujuan dan uraian materi topik pembelajaran, tugas serta test formatif. Uraian pembelajaran berisi tentang deskripsi pemahaman topik materi untuk memenuhi kompetensi pengetahuan. Uraian pembelajaran juga menjelaskan deskripsi unjuk kerja atau langkah-langkah logis untuk memenuhi kompetensi skill.

Tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik dapat berupa tugas praktek, eksperimen atau pendalaman materi pembelajaran. Setiap tugas yang dilakukan melalui beberapa tahapan saintifik yaitu: 1) melakukan pengamatan setiap tahapan unjuk kerja; 2) melakukan praktek sesuai dengan unjuk kerja; 3) mengumpulkan data yang dihasilkan setiap tahapan; 4) menganalisa hasil data menggunakan analisa diskriptif; 5) mengasosiasikan beberapa pengetahuan dalam uraian materi pembelajaran untuk membentuk suatu kesimpulan; dan 6) mengkomunikasikan hasil dengan membuat laporan portofolio. Laporan tersebut merupakan tagihan yang akan dijadikan sebagai salah satu referensi penilaian.

4. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari uraian materi dalam bab pembelajaran dan kegiatan belajar diharapkan peserta didik dapat memiliki kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan yang berkaitan dengan materi:

- ✓ Konsep teknologi komputer terapan jaringan
- ✓ Kebutuhan komputer terapan untuk aplikasi jaringan komunikasi data.
- ✓ Jenis-jenis peripheral jaringan

- ✓ Deskripsi protocol komunikasi
- ✓ Kinerja I/O bus
- ✓ Penerapan perangkat lunak komputer terapan jaringan.
- ✓ Pengujian kinerja computer terapan jaringan
- ✓ Perawatan komputer terapan jaringan.

5. Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar

1. Kompetensi Inti 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

Kompetensi Dasar :

- 1.1. Memahami nilai-nilai keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 1.2. Mendeskripsikan kebesaran Tuhan yang menciptakan berbagai sumber energi di alam
- 1.3. Mengamalkan nilai-nilai keimanan sesuai dengan ajaran agama dalam kehidupan sehari-hari.
- 1.4. Meningkatkan nilai-nilai keimanan dalam upaya untuk mencegah pengaruh negatif perkembangan teknologi informasi dan komunikasi.

2. Kompetensi Inti 2: Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri

sebagai cerminan bangsa dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

Kompetensi Dasar:

- 2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.

3. Kompetensi Inti 3: Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

Kompetensi Dasar:

- 3.1. Memahami konsep teknologi komputer terapan jaringan.
- 3.2. Memahami kebutuhan komputer terapan untuk aplikasi jaringan komunikasi data.

3.3. Memahami jenis-jenis periperal jaringan pada komputer terapan jaringan.

- 3.4. Memahami protokol komunikasi komputer terapan jaringan
- 3.5. Memahami kinerja I/O bus komputer terapan jaringan
- 3.6. Menerapkan perangkat lunak yang dipergunakan pada komputer terapan jaringan.
- 3.7. Memahami metoda pengujian kinerja computer terapan jaringan
- 3.8. Memahami prosedur perawatan komputer terapan jaringan.

4. Kompetensi Inti 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar:

- 4.1 Menyajikan konsep teknologi komputer terapan jaringan.
- 4.2 Menyajikan kebutuhan komputer terapan untuk aplikasi jaringan komunikasi data.
- 4.3 Menyajikan jenis-jenis peripheral jaringan pada computer terapan jaringan
- 4.4 Menyajikan deskripsi protocol komunikasi computer terapan jaringan
- 4.5 Menyajikan hasil kinerja I/O bus komputer terapan jaringan
- 4.6 Menyajikan hasil penerapan perangkat lunak komputer terapan jaringan.

- 4.7 Menyajikan hasil pengujian kinerja computer terapan jaringan
- 4.8 Menyajikan hasil perawatan komputer terapan jaringan.

6. Cek Kemampuan Awal



1. Jelaskan perbedaan perbedaan antara Local Area Network, Metropolitan Area Network dan Wide Area Network!
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan model OSI (Open System Interconnection) dan sebutkan 7 layer yang terdapat pada model OSI tersebut!
3. Jelaskan kelebihan dan kekurangan dari berbagai jenis topologi jaringan!
4. Jelaskan berbagai bentuk media transmisi yang digunakan jaringan komputer!
5. Jelaskan perbandingan model OSI dengan TCP/IP!
6. Jelaskan perbedaan antara pengalaman IP v4 dan IP v6!
7. Sebutkan dan jelaskan berbagai macam perangkat keras yang digunakan pada jaringan komputer!
8. Sebutkan dan jelaskan berbagai macam sistem operasi yang digunakan pada jaringan komputer!

PEMBELAJARAN

A. Deskripsi

Dalam bab ini akan menjelaskan dan menyajikan konsep komputer terapan jaringan yang terdiri dari 20 kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 meliputi pengertian dan fungsi tiap bagian sistem komputer minimal. Kegiatan belajar 2 meliputi macam dan jenis mikrokontroler populer. Kegiatan belajar 3 meliputi macam dan jenis komputer terapan jaringan. Kegiatan belajar 4 meliputi WiFi dan Wired Network. Kegiatan belajar 5 meliputi Lan, Man, Wan dan Internet. Kegiatan belajar 6 meliputi piranti penyimpanan dan penyedia data. Kegiatan belajar 7 meliputi piranti

pendukung komunikasi data. Kegiatan belajar 8 meliputi router. Kegiatan belajar 9 meliputi peripheral jaringan komputer terapan. Kegiatan belajar 10 meliputi protokol komunikasi. Kegiatan belajar 11 meliputi kinerja bus I/O. Setiap kegiatan belajar disertai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam 1 kali tatap muka, uraian materi, tes formatif untuk menguji kompetensi pengetahuan anda, dan tugas atau praktikum (individu dan kelompok) untuk menguji kompetensi keterampilan anda.

B. Kegiatan Belajar

BAB I

1.1. Kegiatan Belajar 1 : Sistem Komputer Minimal

1.1.1 Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar satu ini siswa diharapkan dapat memahami konsep sistem komputer minimal.

1.1.2 Uraian Materi

1. Pengenalan Komputer

Dalam istilah yang paling sederhana, suatu komputer kontemporer adalah mesin hitung elektronik cepat yang menerima informasi input terdigitalisasi, mengolahnya sesuai dengan daftar instruksi yang tersimpan secara internal dan memberikan informasi output hasil.

Daftar instruksi itu disebut program

komputer, dan penyimpanan internalnya disebut memori komputer.

Terdapat banyak tipe komputer yang sangat bervariasi dalam hal ukuran, biaya, daya komputasi, dan tujuan penggunaan. Komputer yang paling umum adalah personal computer, yang banyak digunakan di rumah, sekolah, dan kantor bisnis. Personal computer merupakan bentuk paling umum dari

komputer desktop. Komputer desktop memiliki unit pengolahan dan penyimpanan, display visual dan unit output audio, dan keyboard yang dapat ditempatkan secara mudah di meja rumah dan kantor. Media penyimpanan tersebut termasuk harddisk, CDROM, dan disket. Komputer notebook portable adalah versi ringkas dari personal computer dengan semua komponennya terpaket dalam unit tunggal seukuran koper tipis. Workstation dengan kemampuan input/output grafts resolusi tinggi, sekalipun masih tetap memakai dimensi komputer desktop, namun memiliki daya komputasi yang lebih signifikan daripada personal computer. Workstation seringkali digunakan dalam aplikasi engineering, terutama untuk pekerjaan desain interaktif.



Gambar 1.1. Komputer

Di atas workstation, terdapat suatu rentang sistem komputer yang luas dan sangat kuat yang disebut sistem enterprise dan server pada rentang lowend, dan superkomputer pada

highend. Sistem enterprise, atau mainframe, digunakan untuk pengolahan data bisnis pada korporasi menengah hingga besar yang memerlukan lebih banyak daya komputasi dan kapasitas penyimpanan dari yang dapat disediakan oleh workstation. Server berisi unit penyimpanan basis data yang cukup besar dan mampu menangani banyak volume permintaan untuk mengakses data. Pada banyak kasus, server dapat diakses secara luas oleh komunitas pendidikan, bisnis, dan pengguna personal. Permintaan dan respons biasanya ditransportasikan melalui fasilitas komunikasi Internet. Tentu saja, Internet dan server yang berhubungan dengannya telah menjadi sumber segala tipe informasi yang dominan di seluruh dunia. Fasilitas komunikasi Internet terdiri dari suatu struktur kompleks hubungan backbone serat optik kecepatan tinggi yang terinterkoneksi dengan kabel broadcast dan koneksi telepon ke sekolah, perusahaan, dan rumah.

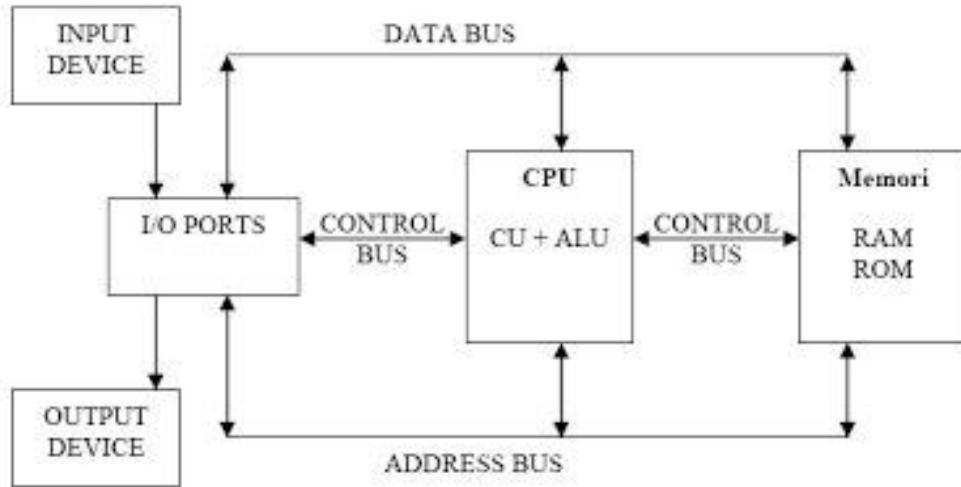
Sebuah sistem komputer terdiri dari tiga komponen utama yaitu perangkat keras (Hardware), perangkat lunak (Software) dan pengguna (Brainware).

- 1) Hardware (perangkat keras), merupakan peralatan fisik dari komputer yang dapat kita lihat dan rasakan.
 - a) Input/Output Device (I/O Device), terdiri dari perangkat masukan dan keluaran,

- seperti keyboard dan printer, monitor.
- b) Storage Device (perangkat penyimpanan), Merupakan media untuk menyimpan data seperti disket, harddisk, CD.
- c) Casing Unit, adalah tempat dari semua peralatan komputer, baik itu motherboard, card, peripheral lain dan Central Procesing Unit (CPU). Casing unit ini disebut juga dengan System Unit.
- d) Central Procesing Unit (CPU), adalah salah satu bagian komputer yang paling penting, karena jenis prosesor menentukan pula jenis komputer. Baik tidaknya suatu komputer, jenis komputer, harga komputer, ditentukan terutama oleh jenis prosesornya. Semakin canggih prosesor komputer, maka kemampuannya akan semakin baik dan biasanya harganya akan semakin mahal.
- 2) Software (perangkat lunak), merupakan program-program komputer yang berguna untuk menjalankan suatu pekerjaan sesuai dengan yang dikehendaki. Program tersebut ditulis dengan bahasa khusus yang dimengerti oleh komputer.
- 3) Brainware (User), adalah personil-personil yang terlibat langsung dalam pemakaian komputer, seperti sistem analis, programmer, operator, user. Pada organisasi yang cukup besar, masalah komputerisasi biasanya ditangani oleh bagian khusus yang dikenal dengan bagian EDP (Electronic Data Processing), atau sering disebut dengan EDP Departemen, yang dikepalai oleh seorang Manager EDP.

2. Sistem Komputer

Secara definisi komputer diterjemahkan sebagai sekumpulan alat elektronik yang saling bekerja sama, dapat menerima data (input), mengolah data (proses) dan memberikan informasi (output) serta terkoordinasi dibawah control program yang tersimpan di memorinya.



Gambar 1.2. Bagan Sistem Komputer

- 1) Input Device, adalah perangkat-perangkat keras komputer yang berfungsi untuk memasukkan data ke dalam memori komputer, seperti keyboard, mouse, joystick dan lain-lain.
- 2) Prosesor (CPU), adalah perangkat utama komputer yang mengelola seluruh aktivitas komputer itu sendiri. Prosesor terdiri dari dua bagian utama, yaitu :
 - a) Control Unit (CU), merupakan komponen utama prosesor yang mengontrol semua perangkat yang terpasang pada komputer, mulai dari input device sampai output device.
 - b) Arithmetic Logic Unit (ALU), merupakan bagian dari prosesor yang khusus mengolah data aritmatika (menambah, mengurang) serta data logika (perbandingan).
- 3) Memori adalah media penyimpanan data pada komputer. Memori ini terbagi atas dua macam, yaitu :
 - a) Read Only Memory (ROM), yaitu memori yang hanya bisa dibaca saja, tidak dapat dirubah dan dihapus dan sudah diisi oleh pabrik pembuat komputer. Isi ROM diperlukan pada saat komputer dihidupkan. Perintah yang ada pada ROM sebagian akan dipindahkan ke RAM. Perintah yang ada di ROM antara lain adalah perintah untuk membaca sistem operasi dari disk, perintah untuk mencek semua peralatan yang ada di unit sistem dan perintah untuk menampilkan pesan di layar. Isi ROM tidak akan hilang

- meskipun tidak ada aliran listrik.
- b) Random Access Memori (RAM), dari namanya kita dapat artikan bahwa RAM adalah memori yang dapat diakses secara random. RAM berfungsi untuk menyimpan program yang kita olah untuk sementara waktu (power on) jika komputer kita matikan, maka seluruh data yang tersimpan dalam RAM akan hilang. Tujuan dari RAM ini adalah mempercepat pemroses data pada komputer. Agar data yang kita buat tidak dapat hilang pada saat komputer dimatikan, maka diperlukan media penyimpanan eksternal, seperti Disket, Harddisk, PCMCIA card dan lain-lain.
- PROM (Programable ROM), yaitu ROM yang bisa kita program kembali dengan catatan hanya boleh satu kali perubahan setelah itu tidak dapat lagi diprogram.
 - RPROM (Re-Programable ROM), merupakan perkembangan dari versi PROM dimana kita dapat melakukan perubahan berulangkali sesuai dengan yang diinginkan.
 - EPROM (Erasable Program ROM), merupakan ROM yang dapat kita hapus dan program kembali, tapi cara penghapusannya dengan menggunakan sinar ultraviolet.
 - EEPROM (Electrically Erasable Program ROM), perkembangan mutakhir dari ROM dimana kita dapat mengubah dan menghapus program ROM dengan menggunakan teknik elektrik. EEPROM ini merupakan jenis yang paling banyak digunakan saat ini.
- 4) Output Device, adalah perangkat komputer yang berguna untuk menghasilkan keluaran, apakah itu ke kertas (hardcopy), ke layar monitor (softcopy) atau keluaran berupa suara. Contohnya printer, speaker, plotter, monitor dan banyak yang lainnya.
- 5) Bus Interkoneksi, Untuk mencapai kecepatan operasi yang sesuai, komputer harus diorganisasi sehingga semua unitnya dapat menangani satu word data penuh pada waktu tertentu. Pada saat suatu word data ditransfer antar unit, semua bitnya ditransfer secara paralel, yaitu bit tersebut ditransfer secara simultan melalui banyak kabel,

atau jalur, satu bit per jalur. Sekelompok jalur yang berfungsi sebagai jalan penghubung untuk beberapa peralatan disebut bus. Selain jalur yang membawa data, bus harus memiliki jalur untuk alamat dan keperluan kontrol. Peralatan yang terhubung ke bus sangat bervariasi dalam kecepatan operasinya. Beberapa peralatan elektromekanik, seperti keyboard dan printer, relatif lambat. Peralatan lain, seperti disk magnetik dan optik, dianggap lebih cepat. Memori dan unit prosesor beroperasi pada kecepatan elektronik, menjadikannya sebagai bagian tercepat dalam komputer. Karena semua peralatan tersebut harus berkomunikasi satu sama lain melalui bus, maka diperlukan mekanisme transfer efisien yang tidak dibatasi oleh peralatan yang lattnbat dan yang dapat digunakan unhtk memperkecil perbedaan timing antar prosesor, memori, dan peralatan eksternal.

3. Unit Input Dan Output

Komputer menerima informasi terkodekan melalui unit input, yang membaca data tersebut. Peralatan input yang paling terkenal adalah keyboard. Kapanpun suatu tombol ditekan, huruf atau digit yang sesuai secara otomatis ditranslasikan menjadi kode biner

yang tepat dan ditransmisikan melalui suatu kabel ke memori atau ke prosesor.

Tersedia banyak jenis peralatan input lain, termasuk joystick, trackball, dan mouse. Peralatan tersebut seringkali digunakan sebagai peralatan input grafik dalam hubungan dengan display. Mikrofon dapat digunakan untuk menangkap input audio yang kemudian disample dan dikonversi menjadi kode digital untuk penyimpanan dan pengolahan.

Beberapa unit, seperti display grafik, menyediakan fungsi output dan fungsi input. Peranan ganda unit tersebut merupakan alasan penggunaan istilah tunggal unit I/O dalam banyak hal.

Beberapa alat input memiliki fungsi ganda, yaitu sebagai alat input dan juga sebagai alat output untuk menghasilkan data. Alat input/ouput demikian dikenal dengan terminal. Alat input dibagi ke dalam dua golongan yaitu alat input langsung dan tidak langsung. Bila terminal dihubungkan dengan pusat komputer yang letaknya jauh dari terminal melalui alat komunikasi, maka disebut dengan nama Remote Job Entry (RJE) terminal atau Remote Batch terminal.

Alat input tidak langsung , dimana data yang dimasukkan tidak langsung diproses oleh CPU, tetapi direkam terlebih dahulu ke suatu media machine readable form (bentuk yang hanya dapat dibaca oleh komputer dan merupakan

penyimpanan ekternal). Alat input tidak langsung terdiri dari: key-to-card, key-to-tape, key-to-disk.

Alat input langsung memungkinkan input diproses secara langsung oleh CPU melalui alat input tanpa terlebih dahulu dimasukkan ke dalam media penyimpanan ekternal. Alat input langsung terdiri dari beberapa golongan yaitu:

1) Keyboard

Keyboard adalah piranti yang terdiri dari serangkaian tombol yang digunakan untuk memasukan data ke komputer. Tombol pada keyboard dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- Tombol alfanumerik (alphanumeric keys) yang terdiri dari huruf dan angka.
- Tombol tanda baca (punction keys) yang terdiri dari tanda-tanya, titik, titik koma, dan sebagainya.
- Tombol khusus (special keys) seperti tombol fungsi, tombol Control, tombol panah, Tombol Caps Lock, dan sebagainya.

Layout standard tombol-tombol pada keyboard disebut dengan keyboard QWERTY, karena enam huruf pertama pada baris teratas tombol huruf adalah QWERTY. Tidak ada keyboard komputer

standard. Namun, pada dasarnya terdapat tiga macam keyboard PC: yaitu keyboard PC dengan 84 tombol (keyboard XT), keyboard AT dengan 84 tombol, dan keyboard AT yang telah ditingkatkan dengan 101 tombol. Ketiga keyboard ini berbeda pada layout tombol fungsi, tombol Control, tombol Enter, dan tombol Shift.



Gambar 1.3. Keyboard

Keyboard yang dikembangkan oleh Microsoft juga berbeda dan menambahkan tombol negara-negara yang mempunyai huruf atau karakter khusus juga dikembangkan keyboard yang memudahkan pengetikan atau pemasukan data.

2) Mouse

Ada 2 jenis mouse yang beredar di pasaran yaitu mouse bola dan mouse sinar. Mouse bola dapat dibagi lagi menjadi 2 jenis yaitu tracking ball dan mouse biasa. Cara kerja mouse tracking ball adalah dengan menggerakkan

bola secara langsung sedangkan mouse biasa dengan menggerakkannya. Mouse sinar bekerja dengan cara menggunakan sinar infra merah yang ditembakkan ke atas keping khusus. sinar ini digunakan untuk membaca kecepatan perubahan objek tersebut kemudian diadakan cursor pada monitor. Yang termasuk jenis ini adalah mouse ballpoint berbentuk pena.



Gambar 1.4. Mouse

Mouse adalah perangkat yang dibentuk untuk kenyamanan tangan operator, sehingga dapat digeser pada permukaan datar. Sirkuit elektronik merasakan gerakan ini dan mengirim beberapa pengukuran jarak yang dilalui dalam arah X dan Y ke computer. Pergerakan diawasi baik secara mekanik atau optik. Mouse mekanik diisi dengan suatu bola yang dipasang sedemikian sehingga dapat berotasi dengan bebas pada saat mouse digerakkan. Rotasi bola

dirasakan dan digunakan untuk meningkatkan dua counter, satu untuk tiap dua sumbu gerakan. Mouse tersebut juga diisi dengan dua atau tiga tombol. Informasi dari counter dan tombol tersebut dikumpulkan oleh mikrokontroller, diencode dan dikirim ke komputer melalui link serial.

Mouse optic menggunakan lightemitting diode (LED) untuk mengiluminasi permukaan tempat mouse berada, dan suatu perangkat light sensitive merasakan cahaya yang direfleksikan dari permukaan. Pada beberapa model, mouse tersebut harus diletakkan pada pad khusus yang memiliki pola garis vertical dan horizontal. Cahaya yang direfleksikan berubah pada saat mouse bergerak dari area terang ke gelap permukaan dibawahnya, dan mouse tersebut mengukur jarak yang dilalui dengan menghitung perubahan ini.

3) Scanner

Scanner adalah suatu alat elektronik yang fungsinya mirip dengan mesin fotokopi. Mesin photocopy hasilnya dapat langsung kamu lihat pada kertas sedangkan scanner hasilnya ditampilkan pada layar monitor komputer dahulu kemudian baru dapat

dirubah dan dimodifikasi sehingga tampilan dan hasilnya menjadi bagus yang kemudian dapat disimpan sebagai file text, dokumen dan gambar.

Bentuk dan ukuran scanner bermacam-macam, ada yang besarnya seukuran dengan kertas folio ada juga yang seukuran postcard, bahkan berbentuk pena. Scanner berukuran pena tersebut bisa menyimpan hingga 1.000 halaman teks cetak dan kemudian mentransfernya ke sebuah komputer pribadi (PC).



Gambar 1.5. Scanner

Scanner mentransformasikan bahan tercetak dan fotografi menjadi representasi digital. Pada scanner awal, halama yang discan diletakkan pada silinder kaca yang berputar disekeliling sensor. Kebanyakan scanner saat ini menggunakan pengaturan flatbed, dimana halaman yang

discan ditempatkan pada permukaan kaca datar. Suatu sumber cahaya menscan halaman tersebut, dan cahaya yang direfleksikan difokuskan pada array linear charge coupled device (CCD). Pada saat perangkat CCD dipaparkan terhadap cahaya, suatu muatan listrik disimpan dalam kapasitor mini yang dihubungkan dengannya sehingga jumlah muatan proporsional dengan intensitas cahaya. Muatan ini dikumpulkan oleh sirkuit yang sesuai dan dikonversi ke representasi digital menggunakan analog to digital converter. Untuk scanner warna, filter merah, hijau dan biru digunakan untuk memisahkan warna primer dan mengolahnya secara terpisah. Pada saat sumber cahaya bergerak melewati halaman tersebut, sensor array dibaca berulang kali, melakukan sampling jalur pixel pada citra yang berurutan. Sebaiknya diperhatikan bahwa teknik ini juga digunakan dalam digital copier. Suatu digital copier adalah gabungan dari scanner dan laser printer.

4) Microphone



Gambar 1.6. Microphone

Microphone hanya digunakan untuk memasukkan input berupa suara. Penggunaan Mic tentu saja memerlukan perangkat keras tambahan untuk menerima input suara tersebut yaitu soundcard dan speaker untuk mendengarkan hasil rekaman suara. Voice recognition device dipakai untuk memasukkan suara manusia ke dalam signal interpreter. Kebanyakan voice systems yang digunakan sekarang mempunyai vocabulary yang kecil dan harus dilatih untuk mengenal kata-kata tertentu. Caranya, seseorang membacakan sebuah daftar kata-kata yang biasa digunakan sehingga signal interpreter dapat menetapkan polanya. Misalnya pekerja menyebut box yang mereka bawa. Voice input diperlukan karena tangan pekerja

sibuk dan tidak dapat mengetik atau memanipulasi peralatan ketik input device lainnya.

5) Touchpad

Perangkat input lain yang sangat penting adalah touchpad dan perangkat sejenisnya, touchscreen. Touchpad adalah pad kecil yang dibuat dari bahan pressure sensitive. Pada saat jari user atau ujung pena menyentuh beberapa titik pada pad, tekanan tersebut menyebabkan perubahan karakteristik listrik bahan pada titik tersebut. Lokasi titik tersebut dideteksi dan dikomunikasikan ke computer. Dengan memindahkan jari pada pad, user dapat menginstruksikan software untuk memindahkan kursor pada layar dengan arah yang sama. Hal ini menjadikan touchpad sebagai pengganti berbiaya rendah untuk mouse atau trackball, dengan kekuatan dan keandalan tingkat tinggi karena tidak berisi bagian yang bergerak. Touchpad sangat sesuai untuk computer notebook.

Touchpad dapat digabungkan dengan liquid crystal display untuk menghasilkan layar touchsensitive yang dapat digunakan untuk operasi input dan output.



Gambar 1.7. Touchpad

Unit output adalah pasangan unit input. Fungsinya untuk mengirimkan hasil yang telah diproses ke dunia luar. Contoh yang paling umum dari peralatan tersebut adalah printer. Printer menggunakan mechanical head impact, inkjet stream, atau teknik fotokopi, seperti dalam printer laser, untuk melakukan pencetakan. Sangat mungkin untuk menghasilkan tinta yang dapat mencetak sebanyak 10.000 baris per menit. Kecepatan ini luar biasa untuk peralatan mekanik tetapi masih sangat lambat jika dibandingkan dengan kecepatan elektron pada unit prosesor. Berikut beberapa bentuk alat output sistem komputer, antara lain :

1) Printer

Printer adalah salah satu hardware (perangkat keras) yang terhubung ke komputer dan mempunyai fungsi untuk mencetak tulisan, gambar dan tampilan lainnya dari komputer ke media kertas atau sejenis. Istilah

yang dikenal pada resolusi printer disebut dpi (dot per inch). Maksudnya adalah banyaknya jumlah titik dalam luas area 1 inci. Semakin tinggi resolusinya maka akan semakin bagus cetakan yang dihasilkan. Sebaliknya, jika resolusinya rendah maka hasil cetakan akan buruk / tidak bagus.

- Printer Dot-Matrix, adalah pencetak yang resolusi cetaknya masih sangat rendah. Selain itu ketika sedang mencetak, printer jenis ini suaranya cenderung keras serta kualitas untuk mencetak gambar kurang baik karena gambar yang tercetak akan terlihat seperti titik-titik yang saling berhubungan. Umumnya, printer jenis dot-matrix juga hanya mempunyai satu warna, yaitu warna hitam. Tetapi saat ini printer ini masih banyak digunakan karena memang terkenal 'bandel' (awet). Kelebihan lainnya, pita printer dot-matrix jauh lebih murah dibandingkan dengan toner (tinta) untuk printer jenis inkjet dan laserjet.
- Printer Inkjet Inkjet printer adalah alat cetak yang sudah menggunakan tinta

untuk mencetak dan kualitas untuk mencetak gambar berwarna cukup bagus. Kecepatan mencetak jumlah halaman pada printer Inkjet tidak sama, tergantung pada jenis merk printer tersebut. Tetapi pada inkjet printer, hasil cetakan lebih lama keringnya jika dibandingkan dengan laser printer.



Gambar 1.8. Printer

- Printer Laser, sebagian dari laser printer bentuknya mirip dengan mesin fotokopi. Daya cetaknya juga cukup banyak bisa mencapai lebih dari 10 lembar per menit. Kualitas hasil cetak laser printer pun sangat bagus, sehingga mirip sekali dengan aslinya. Selain itu

hasil cetakan cepat kering. Tetapi harga printer ini cukup mahal.

2) Monitor

Generasi monitor yang umum dipakai adalah menggunakan teknologi LCD dan tidak lagi menggunakan tabung electron CRT, tetapi menggunakan sejenis kristal liquid yang berpendar. Teknologi ini menghasilkan monitor yang monitor yang dikenal dengan nama flat panel display.



Gambar 1.9. Flat Panel Display

Flat panel display memiliki bentuk lebih tipis dan lebih ringan. Juga menyediakan linearitas yang lebih bagus dan, pada beberapa kasus, bahkan resolusi yang lebih tinggi. Telah dikembangkan beberapa tipe flatpanel display, tennasuk

liquid crystal panel, plasma panel, dan electro luminescent panel. Ketersediaan flat panel display biaya rendah telah membantu perkembangan komputer notebook.

fungsi-fungsi operasinya. Termasuk dalam tanggung jawab unit kontrol adalah mengambil instruksi-instruksi dari memori utama dan menentukan jenis instruksi tersebut.

4. Prosesor (CPU)

CPU merupakan komponen terpenting dari sistem komputer. CPU adalah komponen pengolah data berdasarkan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. Dalam mewujudkan fungsi dan tugasnya, CPU tersusun atas beberapa komponen sebagai bagian dari struktur CPU, yaitu :

- Arithmetic and Logic Unit (ALU), bertugas membentuk fungsi-fungsi pengolahan data komputer. ALU sering disebut mesin bahasa (machine language) karena bagian ini mengerjakan instruksi-instruksi bahasa mesin yang diberikan padanya. Seperti istilahnya, ALU terdiri dari dua bagian, yaitu unit arithmetika dan unit logika boolean, yang masing – masing memiliki spesifikasi tugas tersendiri.
- Control Unit, bertugas mengontrol operasi CPU dan secara keseluruhan mengontrol komputer sehingga terjadi sinkronisasi kerja antar komponen dalam menjalankan

- Registers, adalah media penyimpan internal CPU yang digunakan saat proses pengolahan data. Memori ini bersifat sementara, biasanya digunakan untuk menyimpan data saat diolah ataupun data untuk pengolahan selanjutnya.
- CPU Interconnections, adalah sistem koneksi dan bus yang menghubungkan komponen internal CPU, yaitu ALU, unit kontrol dan register-register dan juga dengan bus-bus eksternal CPU yang menghubungkan dengan sistem lainnya, seperti memori utama, peranti masukan/keluaran.



Gambar 1.10. CPU

Fungsi CPU adalah penjalankan program – program yang disimpan dalam memori utama dengan cara mengambil instruksi – instruksi, menguji instruksi tersebut dan mengeksekusinya satu persatu sesuai alur perintah. Untuk memahami fungsi CPU dan caranya berinteraksi dengan komponen lain, perlu kita tinjau lebih jauh proses eksekusi program. Pandangan paling sederhana proses eksekusi program adalah dengan mengambil pengolahan instruksi yang terdiri dari dua langkah, yaitu : operasi pembacaan instruksi (fetch) dan operasi pelaksanaan instruksi (execute).

5. Memori

Fungsi unit memori adalah untuk menyimpan program dan data. Terdapat dua kelas penyimpanan, primer dan sekunder. Penyimpanan primer adalah

memori cepat yang beroperasi pada kecepatan elektronik. Program harus disimpan dalam memori tersebut pada saat dieksekusi. Memori tersebut berisi sejumlah besar sel penyimpanan semikonduktor, yang masing-masing mampu menyimpan satu bit informasi. Kelompok sel tersebut jarang dibaca atau ditulis sebagai sel individual tetapi sebaliknya diolah dalam kelompok dengan ukuran tetap yang disebut word. Memori tersebut terorganisasi sedemikian sehingga isi satu word, yang terdiri dari n bit, dapat disimpan atau diambil dalam satu operasi dasar.



Gambar 1.11. RAM

Program harus berada di memori selama eksekusi. Instruksi dan data dapat ditulis ke dalam memori atau dibaca dari memori di bawah kontrol prosesor. Sangatlah penting untuk dapat mengakses tiap lokasi word dalam memori secepat mungkin. Memori yang tiap lokasinya dapat dicapai dalam waktu cepat dan tertentu setelah ditetapkan

alamatnya disebut randomaccess memory (RAM). Waktu yang diperlukan untuk mengakses satu word disebut memory access time (waktu akses memori). Waktu tersebut tetap, dan tidak tergantung pada lokasi word yang diakses.

Biasanya berkisar dari beberapa nanosecond (ns) hingga sekitar 100 ns untuk unit RAM modern. Memori suatu komputer biasanya diimplementasikan sebagai hierarki memori dari tiga atau empat tingkat unit RAM semikonduktor dengan kecepatan dan ukuran yang berbeda. Unit RAM yang cepat dan kecil disebut cache. Cache tersebut terangkai erat dengan prosesor dan seringkali termuat pada chip sirkuit terintegrasi yang sama untuk mencapai performa tinggi. Unit yang terbesar dan terlamban disebut sebagai memori utama.



Gambar 1.12. Penyimpanan Sekunder

Sekalipun penyimpanan primer sangat penting, namun cenderung mahal. Jadi penyimpanan sekunder tambahan yang lebih murah digunakan pada saat sejumlah besar data dan banyak program harus disimpan, terutama untuk informasi yang jarang diakses. Terdapat banyak pilihan peralatan penyimpanan sekunder, termasuk disk magnetik dan tape dan disk optikal (CDROM).

1.1.3 Rangkuman

- Komputer kontemporer adalah mesin hitung elektronik cepat yang menerima informasi input terdigitalisasi, mengolahnya sesuai dengan daftar instruksi yang tersimpan secara internal dan memberikan informasi output hasil.
- Komputer diterjemahkan sebagai sekumpulan alat elektronik yang saling bekerja sama, dapat menerima data (input), mengolah data (proses) dan memberikan informasi (output) serta terkoordinasi dibawah control program yang tersimpan di memorinya
- Struktur sebuah sistem komputer terbagi atas 4 komponen utama antara lain :
 - Processor
 - Unit Input dan Output

- Memori
- Bus Interkoneksi
- Beberapa alat input memiliki fungsi ganda, yaitu sebagai alat input dan juga sebagai alat output untuk menghasilkan data. Alat input/output demikian dikenal dengan terminal. Alat input dibagi ke dalam dua golongan yaitu alat input langsung dan tidak langsung.
- Unit output adalah pasangan unit input yang berfungsi untuk mengirimkan hasil yang telah diproses ke dunia luar.
- CPU adalah komponen pengolah data berdasarkan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. Dalam mewujudkan fungsi dan tugasnya, CPU tersusun atas beberapa komponen sebagai bagian dari struktur CPU.
- Penyimpanan primer adalah memori cepat yang beroperasi pada kecepatan elektronik.
- Penyimpanan sekunder tambahan yang lebih murah digunakan pada saat sejumlah besar data dan banyak program harus disimpan, terutama untuk informasi yang jarang diakses.

1.1.4. Tugas

Tugas

Mengamati perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat sekarang ini, sistem komputer juga ikut berkembang dari masa ke masa. Buatlah laporan berisi pengamatan dan pendapat anda akan tren perkembangan sistem komputer!

❖ Langkah Kerja

1. Buatlah kelompok dengan anggota 3 – 4 orang.
2. Uraikan pengamatan kelompok tentang teknologi Prosesor!
3. Uraikan pengamatan kelompok tentang teknologi Memori!
4. Uraikan pengamatan kelompok tentang teknologi perangkat input!
5. Uraikan pengamatan kelompok tentang teknologi perangkat output!
6. Buat laporan dan diskusikan dengan teman sekelompok.

❖ Bandingkan dan Simpulkan

Presentasikan hasil kerja kelompok anda di depan kelas dan bandingkan hasil kerja kelompok Anda dengan kelompok lain.

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut hal penting apa yang harus dirumuskan secara bersama.

1.1.5. Test Formatif

Dalam test ini setiap Anda harus membaca dengan cermat dan teliti setiap butir soal dibawah ini. Kemudian berdasarkan uraian materi diatas tulislah jawabannya pada lembar jawaban test formatif yang telah disediakan.



1. Jelaskan fungsi dari masing-masing komponen sistem komputer!
2. Sebutkan berbagai jenis memori pada sistem komputer!
3. Jelaskan perbedaan perangkat input dan output pada sistem komputer, berikan contohnya!
4. Jelaskan fungsi dari komponen pada CPU!

1.1.6. Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)

LJ- 01: Jelaskan fungsi dari masing-masing komponen sistem komputer!



LJ- 02: Sebutkan berbagai jenis memori pada sistem komputer!



LJ- 03: Jelaskan perbedaan perangkat input dan output pada sistem komputer, berikan contohnya!



LJ- 04: Jelaskan fungsi dari komponen pada CPU!



1.1.7. Lembar Kerja Siswa

BAB II

2.1. Kegiatan Belajar 2 : Mikrokontroler

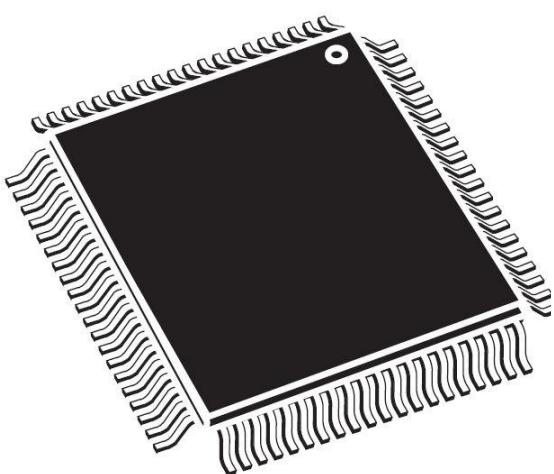
2.1.1 Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar satu ini siswa diharapkan dapat mengetahui macam dan jenis mikrokontroler populer.

2.1.2 Uraian Materi

1. Pengantar Mikrokontroler

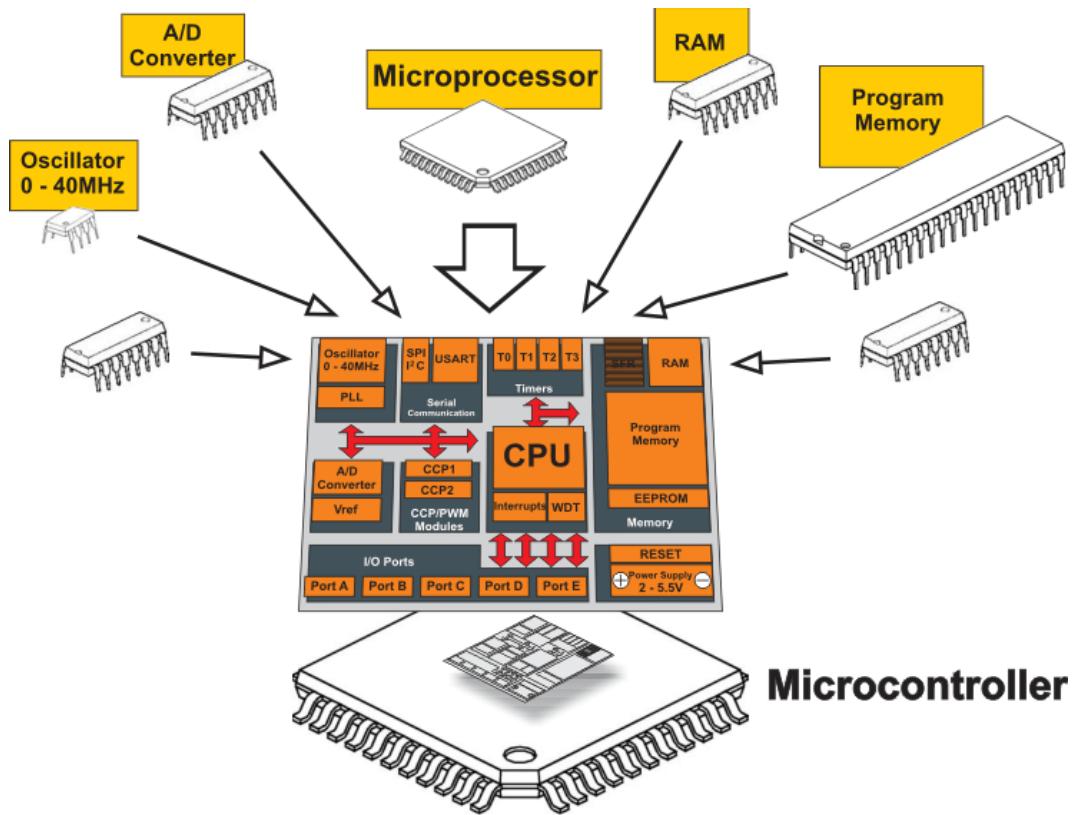
Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, port input/output, ADC. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program. Mikrokontroler disebut juga MCU adalah salah satu komponen elektronik atau IC yang memiliki beberapa sifat seperti komputer, yaitu: CPU (Central Processing Unit) atau unit pemrosesan terpusat, kode memori, data memori, I/O (port untuk input dan output), bentuknya yang kecil dan harganya murah sehingga dapat dicangkokkan (embedded) di dalam berbagai peralatan.



Gambar 2.1. Mikrokontroler

Pada saat ini penggunaan mikrokontroler dapat ditemui pada berbagai peralatan misalnya peralatan yang terdapat di rumah seperti telepon digital, microwave oven, televisi, mesin cuci, sistem keamanan rumah dan lain-lain. Mikrokontroler dapat digunakan untuk berbagai aplikasi misalnya untuk pengendalian, otomasi industri, akuisisi data, telekomunikasi dan lain-lain. Keuntungan menggunakan mikrokontroler adalah harganya murah, dapat diprogram berulang kali, dan dapat diprogram sesuai dengan kebutuhan. Mikrokontroler dapat dikatakan termasuk dalam kategori special purpose computer.

Prosesor atau mikroprosesor adalah suatu perangkat digital berupa Chip atau IC (Integrated Circuit) yang digunakan untuk memproses data biner. Alat ini berisi ALU (Arithmetic and Logic Unit), register-register, Control Unit dan sistem interkoneksi atau BUS internal. Bila sebuah prosesor dilengkapi dengan memory (RAM & ROM) dan fasilitas Input/Output internal, biasanya disebut mikrokontroler.



Gambar 2.2. Bagan Mikrokontroler

Mikrokontroler dapat diprogram melalui program software yang dapat menulis, membaca dan dihapus isi mikrokontroler tersebut. Mikrokontroler sering digunakan dalam beberapa peralatan otomatis seperti pengontrol mesin di mobil, pengontrol jarak jauh, mesin cuci otomatis, pengkondisian udara (AC) peralatan perkantoran dan lain-lain. Keuntungan dari penggunaan mikrokontroler yaitu ukuran peralatan yang lebih kecil, mengurangi biaya dan konsumsi listrik.

Sebuah sistem mikroprosesor yang terdiri dari prosesor, memory dan I/O dikemas dalam keping tunggal atau single chip IC. Dengan cara ini, maka pengguna atau user tidak perlu melengkapi keping tunggal ini dengan beragam IC lain seperti clock generator,

address latcher, chip selector, memory dan PPI (Programmable Peripheral Interface) atau lainnya. Variasi register di dalam sebuah mikroprosesor sangat beragam bergantung pada tipe, fungsi khusus yang diinginkan dan pabrik pembuatnya. Karena mikrokontroler telah dilengkapi dengan berbagai peripheral yang sudah terdapat pada satu chip IC maka mikrokontroler memiliki keunggulan berikut ini :

- 1) Harga yang lebih ekonomis .
- 2) Sistem yang jauh lebih kompak dan ringkas.
- 3) Tingkat keamanan dan akurasi yang lebih baik.

- 4) Kemudahan dalam penggunaannya untuk sistem yang berbasis mikrokontroler

Mikrokontroler yang beredar saat ini dapat dibedakan menjadi 2 macam berdasarkan arsitekturnya yaitu :

- 1) CISC (Complex Instruction Set Computing)

CISC memiliki jumlah instruksi yang lebih banyak tetapi memiliki fasilitas internal yang minimal (seri AT89 memiliki 255 instruksi). Program assembly pada CISC menjadi lebih sederhana karena sudah ada instruksi yang kompleks. Untuk membuat instruksi yang kompleks seperti instruksi perkalian, pembagian dan instruksi lain yang rumit maka diperlukan hardware yang kompleks juga. Dibutuhkan ribuan gerbang logik transistor untuk membuat prosesor CISC. Instruksi yang kompleks juga membutuhkan jumlah siklus mesin yang lebih panjang untuk dapat menyelesaikan eksekusinya.

- 2) RISC (Reduced Instruction Set Computing)

RISC memiliki fasilitas internal yang lebih banyak tetapi memiliki jumlah instruksi yang minimal (seri PIC16F hanya ada sekitar 30 lebih instruksi). Program assembly dengan arsitektur RISC menjadi lebih kompleks bila dibandingkan dengan CISC karena hampir semua instruksi RISC adalah instruksi dasar yang umumnya hanya memerlukan 1 siklus mesin untuk menjalankannya. Misalnya pada RISC tidak mendukung instruksi untuk perkalian sehingga untuk membuat program perkalian harus menggunakan instruksi dasar seperti instruksi penjumlahan dan lain-lain. Pada arsitektur RISC tidak diperlukan hardware yang kompleks, prosesor yang tidak rumit akan semakin cepat dan handal. Untuk merealisasikan instruksi dasar yang jumlahnya tidak banyak maka RISC tidak memerlukan gerbang logik yang banyak membuat dimensi IC dan konsumsi dayanya umumnya lebih kecil dibandingkan arsitektur CISC.

CISC Complex Instruction	RISC Reduced Instruction
11010101100011110101010100110 10100010011101100111000000111 10011101010111010101010010101	11010101101010101111 11011101001110101110
11010101100011110101010100110 10100010011101100111000000111 10011101010111010101010010101 11010101100011110101010100110 10100010011101100111000000111 10011101010111010101010010101	11010101100011110101 10100010011101100111
11010101100011110101010100110	11010101100011110101 10100010011101100111
11010101100011110101010100110	11010101100011110101 10100010011101100111

Gambar 2.3. Perbandingan Instruksi CISC dan RISC

Beberapa jenis mikrokontroler antara lain :

1) AVR

Mikrokonktroler Alv and Vegards Risc processor atau sering disingkat AVR merupakan mikrokonktroler RISC 8 bit. Karena RISC inilah sebagian besar kode instruksinya dikemas dalam satu siklus clock. AVR adalah jenis mikrokontroler yang paling sering dipakai dalam bidang elektronika dan instrumentasi. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan dalam 4 kelas. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral dan fungsinya. Keempat kelas tersebut adalah keluarga ATTiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATMega dan AT86RFxx.

2) MCS-51

Mikrokonktroler ini termasuk dalam keluarga mikrokonktroler CISC. Sebagian besar instruksinya dieksekusi dalam 12 siklus clock. Mikrokontroler ini berdasarkan arsitektur Harvard dan meskipun awalnya dirancang untuk aplikasi mikrokontroler chip tunggal, sebuah mode perluasan telah mengizinkan sebuah ROM luar 64KB dan RAM luar 64KB diberikan alamat dengan cara jalur pemilihan chip yang terpisah untuk akses program dan memori data. Salah satu kemampuan dari mikrokontroler 8051 adalah pemasukan sebuah mesin pemroses boolean yang mengijikan operasi logika boolean tingkatan-bit dapat dilakukan secara langsung dan secara

efisien dalam register internal dan RAM. Karena itulah MCS51 digunakan dalam rancangan awal PLC (programmable Logic Control).

3) PIC

Pada awalnya, PIC merupakan kependekan dari Programmable Interface Controller. Tetapi pada perkembangannya berubah menjadi Programmable Intelligent Computer. PIC termasuk keluarga mikrokontroler berarsitektur Harvard yang dibuat oleh Microchip Technology. Awalnya dikembangkan oleh Divisi Mikroelektronik General Instruments dengan nama PIC1640. Sekarang Microchip telah mengumumkan pembuatan PIC-nya yang keenam.

4) ARM

ARM adalah prosesor dengan arsitektur set instruksi 32bit RISC (Reduced Instruction Set Computer) yang dikembangkan oleh ARM Holdings. ARM merupakan singkatan dari Advanced RISC Machine (sebelumnya lebih dikenal dengan kepanjangan Acorn RISC Machine). Pada awalnya ARM prosesor dikembangkan untuk PC (Personal Computer) oleh Acorn Computers, sebelum dominasi Intel x86 prosesor Microsoft di

IBM PC kompatibel menyebabkan Acorn Computers bangkrut.

2. Komputer vs Mikrokontroler

Terdapat beberapa persamaan antara sebuah komputer dan mikrokontroler antara lain sama-sama memiliki CPU (Central Processing Unit) atau unit pengolah pusat, sama-sama memiliki RAM (Random Access Memory) untuk menyimpan data-data sementara. CPU yang dimiliki tersebut dapat menjalankan program yang tersimpan dalam ROM (Read Only Memory) atau RAM. Serta komputer dan mikrokontroler sama-sama memiliki beberapa unit input dan output (I/O) melalui sensor sebagai input dan actuator sebagai output untuk dapat menjalin komunikasi.

Walaupun memiliki banyak persamaan tetapi komputer dan mikrokontroler juga memiliki banyak perbedaan karena memang memiliki fungsi dan tujuan yang berbeda, berikut beberapa perbedaan antara lain :

- Kecepatan CPU

CPU pada komputer memiliki banyak variasi dan rata-rata kecepatan yang bisa dicapai lebih dari 3GHz dan memiliki jumlah core lebih dari satu untuk setiap unit CPU, sedangkan kecepatan CPU pada sebuah mikrokontroler biasanya jauh lebih rendah dan pada umumnya masih berada dalam kategori MHz dan memang

dikhususkan untuk aplikasi-aplikasi berbasis mikrokontroler.

- BIOS (Basic Input Output System)

Sebuah komputer saat pertama kali dijalankan akan menjalankan program BIOS yang tersimpan dalam ROM lalu kemudian menjalankan program yang tersimpan dalam media penyimpanan lainnya. Sementara untuk mikrokontroler saat pertama kali dijalankan akan menjalankan program yang tersimpan dalam ROM internalnya dimana memori program dari mikrokontroler bersifat non-volatile yang akan tetap tersimpan walau tanpa pasokan listrik.

- Ukuran RAM

RAM pada komputer tersedia dalam berbagai ukuran dan berada dalam kategori ukuran gigabyte serta dapat diupgrade sesuai dengan kebutuhan karena lokasinya yang terpisah dari CPU sehingga mudah untuk ditambahkan, sementara lokasi RAM pada mikrokontroler terintegrasi di dalam chip dan memiliki kapasitas yang jauh lebih rendah.

- Dukungan Input dan Output

Berbagai alat input dan output dapat disambungkan ke sebuah komputer dan memiliki dukungan

yang sangat luas untuk pengoperasiannya, sementara untuk mikrokontroler dukungan input dan outputnya jauh lebih sederhana.

- Tujuan

Sebuah komputer dapat digunakan untuk berbagai tujuan sesuai dengan kebutuhan karena bisa memanfaatkan berbagai aplikasi perangkat lunak yang tersedia baik untuk kebutuhan perkantoran, hiburan, ataupun multimedia. Sementara untuk mikrokontroler digunakan untuk mencapai sebuah tujuan dan biasanya telah diprogram secara khusus untuk mencapai tujuan tersebut.

Berdasarkan perbedaan dalam aplikasi dan fasilitas, mikrokontroler mempunyai set instruksi (Instruction Set) yang berbeda dengan mikroprosesor lainnya. Set instruksi mikroprosesor tersebut bersifat processing intensive untuk operasi data volume besar, yang dapat beroperasi secara bit, nibble, byte atau word. Beragam mode pengalamatan (addressing mode) memungkinkan akses ke lokasi dapat dilakukan secara fleksibel baik data array yang besar, memakai pointer alamat, offset dan lain-lain. Di sisi lain mikrokontroler mempunyai instruksi yang berkaitan dengan kontrol dari Input dan Output. Antaramuka (interfacing) ke berbagai Input dan Output dapat dilakukan dengan operasi bit maupun byte.

Jika dibandingkan antara mikroprosesor, mikro-komputer, dan mikrokontroler maka mikroprosesor adalah Central Processing Unit (CPU) di dalam single chip dimana komponen CPU terdiri dari Arithmetic and Logic Unit (ALU), instruction decoder, register dan lain-lain. Lalu mikro-komputer merupakan mikroprosesor yang telah dihubungkan dengan rangkaian pendukung, komponen input/output dan memori (program dan data) ditempatkan bersama untuk membentuk komputer kecil khususnya untuk akuisisi data dan aplikasi kontrol. Jika komponen yang menyusun sebuah mikro-komputer diletakkan bersama di dalam single chip silicon maka disebut mikrokontroler dimana di dalam mikrokontroler tersebut berisi CPU, memori, timer, port serial dan paralel, port input/output, ADC.

3. Komponen Mikrokontroler

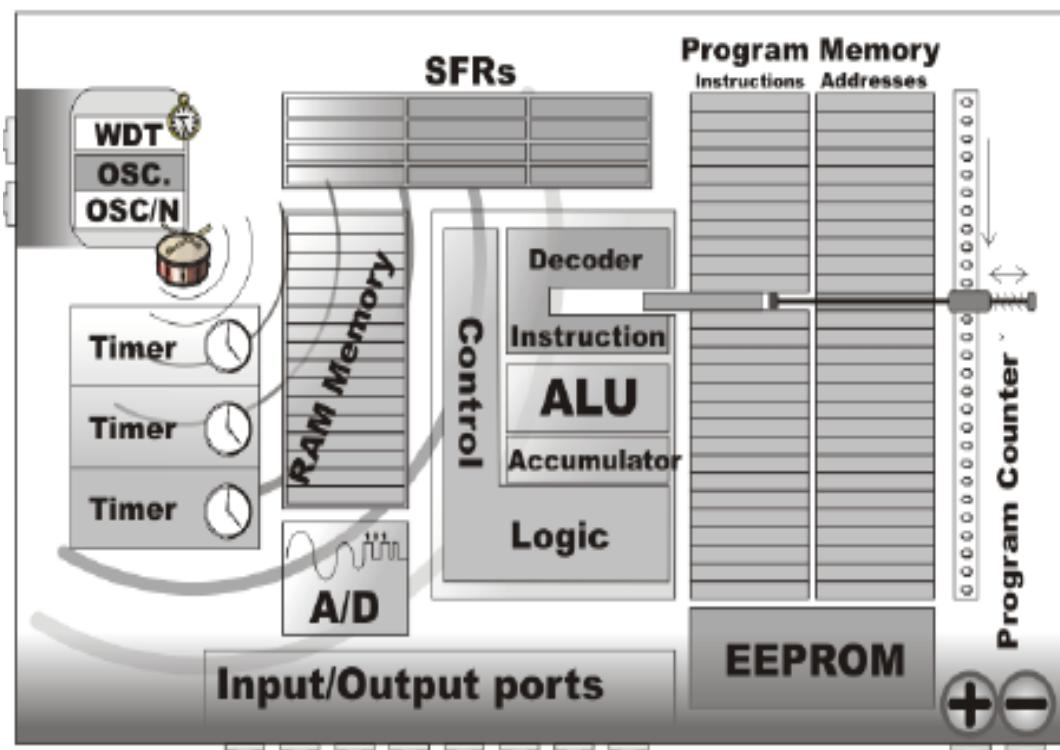
Chip mikrokontroler terdiri atas berbagai komponen yang terintegrasi antara lain sebagai berikut :

- a) Otak mikrokontroler yang terdiri atas ALU, Instruction Decoder, Accumulator dan Control Logic.
- b) Jantung mikrokontroler berasal dari detak OSC.
- c) SFR (Special Function Register) yang bertugas menyimpan data-data sementara selama proses

berlangsung). Sebagian ada yang langsung berhubungan dengan I/O dari mikrokontroler yang bersangkutan dan sebagian lain berhubungan dengan berbagai macam operasional mikrokontroler.

- d) Instruction Decoder bertugas menerjemahkan setiap instruksi yang ada di dalam Program Memory (hasil dari pemrograman yang kita buat sebelumnya).
- e) Memori RAM atau RAM Memory bisa digunakan sebagai tempat penyimpan sementara
- f) ADC atau Analog to Digital Converter (tidak setiap mikrokontroler memiliki ADC internal), digunakan untuk mengubah data-data analog menjadi digital untuk diolah atau diproses lebih lanjut.
- g) Timer atau Counter digunakan sebagai pewaktu atau pencacah, sebagai pewaktu fungsinya seperti sebuah jam digital dan bisa diatur cara kerjanya. Sedangkan pencacah lebih digunakan sebagai penghitung atau pencacah event atau bisa juga digunakan untuk menghitung berapa jumlah pulsa dalam satu detik dan lain sebagainya. Biasanya sebuah mikrokontroler bisa memiliki lebihd dari 1 timer.

- h) EEPROM (sama seperti RAM hanya saja tetap akan menyimpan data walaupun tidak mendapatkan sumber listrik/daya) dan port-port I/O untuk masukan/luaran, untuk melakukan komunikasi dengan periferal eksternal mikrokontroler seperti sensor dan aktuator.
- i) RISC (Reduced Instruction Set Computing), memiliki fasilitas internal yang lebih banyak tetapi memiliki jumlah instruksi yang minimal (seri PIC16F hanya ada sekitar 30 lebih instruksi).



Gambar 2.4. Diagram Blok Mikrokontroler

4. Pemrograman Mikrokontroler

Bahasa C telah digunakan untuk mengembangkan berbagai jenis permasalahan pemrograman, dari level operating system (unix, linux, ms dos, dsb), aplikasi perkantoran (text editor, word processor, spreadsheet, dsb), bahkan sampai pengembangan sistem pakar (expert system). Kompiler C juga

telah tersedia di semua jenis platform komputer, mulai dari Macintosh, UNIX, PC, Micro PC, sampai super komputer.

C adalah bahasa pemrograman universal dan paling dasar. Bisa juga disebut bahasa pemrograman tingkat menengah (middle level programming language), karena memiliki kemampuan

mengakses fungsi-fungsi dan perintah-perintah dasar bahasa mesin/hardware (machine basic instruction set).

Semakin tinggi tingkat bahasa pemrograman (misalnya: java), semakin mudahlah bahasa pemrograman dipahami manusia, namun membawa pengaruh semakin berkurang kemampuan untuk mengakses langsung instruksi dasar bahasa mesin. Bahasa pemrograman C adalah bahasa yang terdiri dari satu atau lebih fungsi-fungsi. Fungsi main() adalah fungsi utama dan harus ada pada program C karena fungsi main() ini adalah fungsi pertama yang akan diproses pada saat program di kompile dan dijalankan. Jadi bisa dikatakan bahwa fungsi main() adalah fungsi yang mengontrol fungsi-fungsi lain.

Beberapa alasan mengapa bahasa pemrograman C dipakai secara universal antara lain :

- a) C sangat populer, maka dengan banyaknya programmer bahasa C, akan memudahkan seorang programmer untuk berdiskusi dan menemukan pemecahan masalah yang dihadapi ketika menulis program dalam bahasa C
- b) C memiliki portabilitas tinggi, Dengan adanya standarisasi ANSI untuk bahasa C, maka program C yang ditulis untuk satu jenis platform, bisa dikompile dan jalankan di platform lain dengan

tanpa atau hanya sedikit perubahan.

- c) C adalah bahasa pemrograman dengan kata kunci (keyword) sedikit, Kata kunci disini adalah merupakan fungsi ataupun kata dasar yang disediakan oleh kompiler suatu bahasa pemrograman. Dengan keyword yang sedikit maka menulis program dengan C bisa menjadi lebih mudah.
- d) Proses eksekusi program C yang sangat cepat.
- e) Bahasa C sangat fleksibel, artinya dengan menguasai bahasa C, seorang programmer bisa menulis dan mengembangkan berbagai jenis program lainnya mulai dari operating system, word processor, graphic processor, spreadsheets, ataupun kompiler untuk suatu bahasa pemrograman.
- f) C adalah bahasa pemrograman yang bersifat moduler, artinya program C ditulis dalam routine yang dipanggil dengan fungsi, dan fungsi-fungsi yang telah dibuat, bisa digunakan kembali (reuse) dalam program ataupun aplikasi lain.

5. PIC (Programmable Interface Controller)

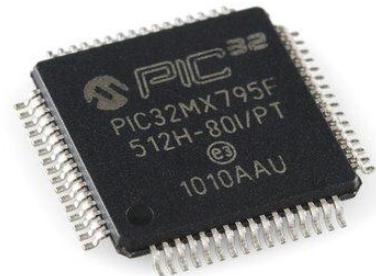
PIC merupakan mikrokontroler yang diproduksi oleh Microchip dan dapat menggantikan fungsi dari ratusan IC atau transistor. PIC sangat popular karena harganya yang murah, kemampuannya untuk dapat bekerja dengan berbagai jenis aplikasi serta banyaknya sumber informasi yang tersedia untuk mikrokontroler ini. PIC dapat diprogram melalui serial port dan USB serta dapat diprogram berkali-kali karena menggunakan flash memori. Perangkat lunak penunjang PIC merupakan perangkat lunak open source membuatnya mudah digunakan oleh siapa saja.

Untuk dapat menggunakan PIC, berikut beberapa hal yang diperlukan, antara lain :

- a) PIC Compiler, merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menulis program lalu mengkompilasi program tersebut menjadi bahasa assembler dan bahasa mesin (hex file).
- b) Winpic800, merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengirim hex file ke PIC.
- c) PIC Programmer, merupakan alat atau perangkat keras yang digunakan untuk menuliskan program dari computer ke PIC. Yang umum digunakan saat ini adalah ICSP (In Circuit Serial Programming) yaitu antar muka serial yang digunakan PC untuk

mendownload suatu program kedalam program memori di PIC.

- d) Rangkaian Dasar, adalah rangkaian minimal yang diperlukan agar PIC dapat bekerja. Rangkaian ini memerlukan PIC, Tombol Reset, Catu Daya 5 V dan Oscillator. Dengan adanya rangkaian dasar ini maka PIC siap dioperasikan.



Gambar 2.5. PIC

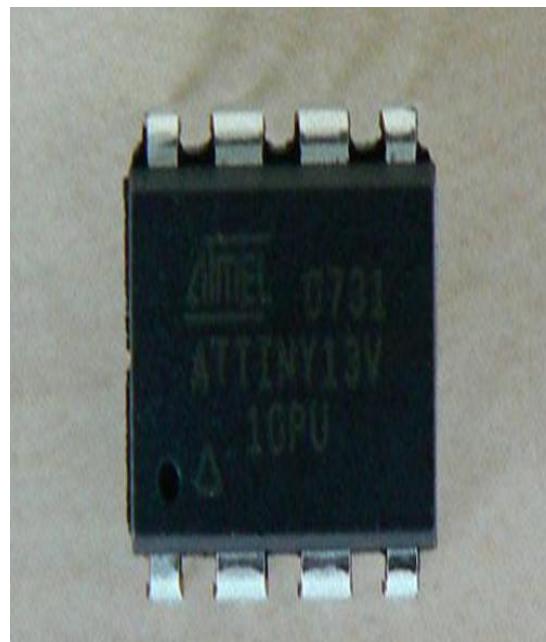
6. AVR ATMega 16

Keluarga Mikrokontroler AVR merupakan mikrokontroler dengan arsitektur modern, terdapat 5 jenis mikrokontroler AVR yaitu:

- a) TinyAVR, mikrokontroler (mungil, hanya 8 sampai 32 pin) serbaguna dengan Memori Flash untuk menyimpan program hingga 16K Bytes, dilengkapi SRAM dan EEPROM 512 Bytes.
- b) MegaAVR, mikrokontroler dengan unjuk-kerja tinggi, dilengkapi

Pengali Perangkat keras (Hardware Multiplier), mampu menyimpan program hingga 256 KBytes, dilengkapi EEPROM 4K Bytes dan SRAM 8K Bytes.

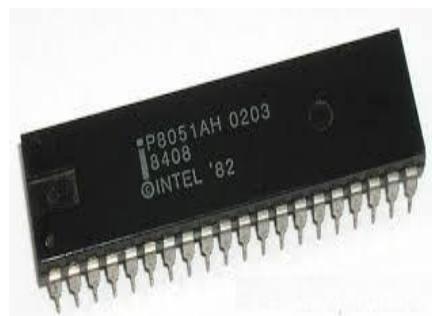
- c) AVR XMEGA, mikrokontroler AVR 8/16-bit XMEGA memiliki periferal baru dan canggih dengan unjukkerja, sistem Event dan DMA yang ditingkatkan, serta merupakan pengembangan keluarga AVR untuk pasar low power dan high performance (daya rendah dan unjuk-kerja tinggi).
- d) AVR32 UC3, unjuk-kerja tinggi, mikrokontroler flash AVR32 32-bit daya rendah. Memiliki flash hingga 512 KByte dan SRAM 128 KByte.
- e) AVR32 AP7, unjuk-kerja tinggi, prosesor aplikasi AVR32 32-bit daya rendah, memiliki SRAM hingga 32 KByte.



Gambar 2.6. ATTiny

7. MCS-51 (8051)

8051 merupakan mikrokontroler buatan Intel corp yang merupakan bagian dari keluarga MCS-51. AT89C51 merupakan prosesor 8-bit dengan low power supply dan performansi tinggi yang terdiri dari CMOS dengan Flash Programmable and Erasable Read Only Memory (PEROM) sebesar 4 Kbyte didalamnya. Alat tersebut dibuat dengan menggunakan teknologi tinggi non-volatile berdensitas tinggi dari ATMEL yang kompatibel dengan keluarga MCS-51 buatan Intel yang merupakan standar industri.



Gambar 2.7. Intel 8051

Dengan menggunakan flash memori, program dapat diisi dan dihapus secara elektrik, yaitu dengan memberikan kondisi-kondisi tertentu (high / low) pada pin-pinya sesuai dengan konfigurasi untuk memprogram atau menghapus. Cara ini lebih praktis dibandingkan dengan menggunakan EPROM yang penghapusan program atau datanya menggunakan sinar ultraviolet.

Fasilitas yang tersedia pada AT89C51 antara lain :

- a) 4 Kbytes Flash EEPROM dengan kemampuan sampai 1000 kali tulishapus
- b) 128 x 8-bit internal RAM.
- c) 32-bit atau jalur Input/Output.
- d) 2 (dua) buah 16-bit Timer / Counter.
- e) 6 (enam) buah sumber interupsi.
- f) Serial Communication Interface.
- g) Kompatibel dengan prosesor MCS-51 buatan Intel Corp.
- h) Operasi clock antara 1 sampai 24 MHz.

2.1.3 Rangkuman

- Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, port input/output, ADC. I/O dikemas dalam keping tunggal atau single chip IC.
 - Mikrokontroler dapat digunakan untuk berbagai aplikasi misalnya untuk pengendalian, otomasi industri, akuisisi data, telekomunikasi dan lain-lain.
 - Mikrokontroler dapat diprogram melalui program software yang dapat menulis, membaca dan dihapus isi mikrokontroler tersebut.
 - Sebuah sistem mikroprosesor yang terdiri dari prosesor, memory dan
- Mikrokontroler yang beredar saat ini dapat dibedakan menjadi 2 macam berdasarkan arsitekturnya yaitu :
 - CISC (Complex Instruction Set Computing)
 - RISC (Reduced Instruction Set Computing)
 - Walaupun memiliki banyak persamaan tetapi komputer dan mikrokontroler juga memiliki banyak perbedaan karena memang memiliki fungsi dan tujuan yang berbeda.

2.1.4 Tugas

Tugas

Buatlah laporan berisi pengamatan dan pendapat anda mengenai jenis dan penggunaan mikrokontroler dalam kehidupan sehari-hari!

❖ Langkah Kerja

1. Buatlah kelompok dengan anggota 3 – 4 orang.
2. Uraikan pengamatan kelompok tentang teknologi Mikrokontroler!
3. Uraikan contoh-contoh penerapan mikrokontroler!
4. Uraikan pengamatan kelompok tentang berbagai jenis mikrokontroler!
5. Uraikan pengamatan kelompok tentang perbandingan antara prosesor dan mikrokontroler!
6. Buat laporan dan diskusikan dengan teman sekelompok.

❖ Bandingkan dan Simpulkan

Presentasikan hasil kerja kelompok anda di depan kelas dan bandingkan hasil kerja kelompok Anda dengan kelompok lain.

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut hal penting apa yang harus dirumuskan secara bersama.

2.1.5 Test Formatif

Dalam test ini setiap Anda harus membaca dengan cermat dan teliti setiap butir soal dibawah ini. Kemudian berdasarkan uraian materi diatas tulislah jawabannya pada lembar jawaban test formatif yang telah disediakan.



1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan mikrokontroler!
2. Sebutkan berbagai jenis mikrokontroler yang anda ketahui!
3. Jelaskan persamaan antara sebuah mikrokontroler dengan CPU!
4. Jelaskan perbedaan antara sebuah mikrokontroler dengan CPU!

2.1.6 Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)

LJ- 01: Jelaskan apa yang dimaksud dengan mikrokontroler!



LJ- 02: Sebutkan berbagai jenis mikrokontroler yang anda ketahui!



LJ- 03: Jelaskan persamaan antara sebuah mikrokontroler dengan CPU!



LJ- 04: Jelaskan perbedaan antara sebuah mikrokontroler dengan CPU!



2.1.7 Lembar Kerja Siswa

BAB III

3.1 Kegiatan Belajar 3 : Macam Dan Jenis Komputer Terapan Jaringan

3.1.1 Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar satu ini siswa diharapkan dapat mengetahui macam dan jenis komputer terapan jaringan berdasarkan fungsi alat, alat koneksi dan ukuran.

3.1.2 Uraian Materi

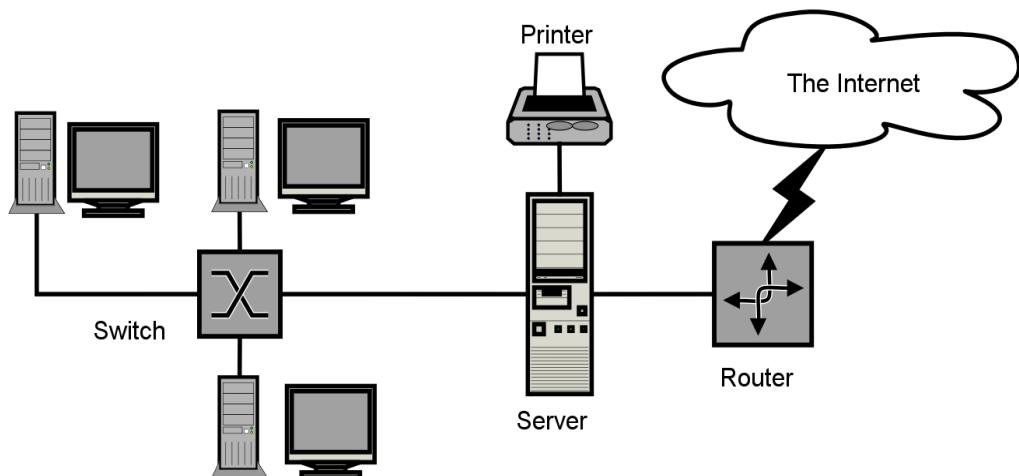
1. Jaringan Komputer

Menurut Definisi, yang dimaksud dengan jaringan komputer (computer networks) adalah suatu himpunan interkoneksi sejumlah komputer autonomous. Dalam bahasa yang popular dapat dijelaskan bahwa jaringan komputer adalah kumpulan beberapa komputer dan perangkat lain seperti printer, hub, dan sebagainya yang saling terhubung satu sama lain melalui media perantara.

Dengan menggunakan jaringan komputer dapat memberikan beberapa keuntungan, yaitu:

- Keuntungan utama dari penggunaan jaringan komputer

adalah kemampuan resources sharing, yaitu kemampuan berbagi pakai sumber daya yang terdapat dan terhubung dalam jaringan komputer tersebut. Sumber daya tersebut bisa berupa perangkat keras maupun perangkat lunak. Misalnya tidak perlu menyediakan printer sejumlah komputer yang ada, melainkan cukup satu atau beberapa printer yang kemudian dapat dibagi pemakaiannya, begitu pula halnya dengan perangkat lunak, baik sistem aplikasi maupun data.



Gambar 3.1. Jaringan Komputer

- Dengan adanya kemampuan untuk berbagi pakai perangkat lunak terutama data, maka memungkinkan pengguna komputer untuk menggunakan perangkat komputer lain untuk mengakses data yang terdapat pada sebuah komputer pada saat komputer tersebut dipergunakan orang lain. Dengan demikian tidak ada keharusan bagi seseorang untuk bekerja pada satu komputer. Dengan demikian hal itu dapat diharapkan akan meningkatkan efisiensi dan meningkatkan produktivitas para pengguna komputer tersebut.
- Dengan kemampuan berbagi pakai data, hal itu memungkinkan dilakukannya pemusatan data sehingga akan meningkatkan faktor keamanan data, terutama karena data tidak akan dapat diakses oleh orang yang tidak berhak.
- Keuntungan lain adalah kemungkinan dilakukannya kontrol terhadap penggunaan perangkat komputer yang terdapat dalam jaringan tersebut. Hal ini akan mengurangi penggunaan perangkat-perangkat tersebut untuk hal-hal yang tidak perlu; begitu pula halnya dengan waktu penggunaan perangkat tersebut.

Media perantara bisa berupa media kabel ataupun media tanpa kabel (nirkabel). Informasi berupa data akan mengalir dari satu komputer ke komputer lainnya atau dari satu komputer ke perangkat yang lain, sehingga masing-masing komputer yang terhubung bisa saling bertukar data atau berbagi perangkat keras.

Untuk memudahkan memahami jaringan komputer, para ahli kemudian membagi jaringan komputer berdasarkan beberapa klasifikasi, antara lain :

- 1) Berdasarkan area atau skala (ukuran)
- 2) Berdasarkan media penghantar (alat koneksi)
- 3) Berdasarkan fungsi alat

2. Berdasarkan Area atau Skala (Ukuran)

Berdasarkan area, jaringan komputer dapat dibagi menjadi 4 jenis antara lain :

- 1) LAN (Local Area Network)

Local Area Network adalah jaringan lokal yang dibuat pada area tertutup, misalnya dalam satu gedung atau dalam satu ruangan. Kadangkala jaringan lokal disebut juga jaringan privat. LAN biasa digunakan untuk jaringan kecil yang menggunakan resource atau sumber daya secara bersama-sama, contohnya

penggunaan printer secara bersama, penggunaan media penyimpanan secara bersama sehingga dapat diakses oleh siapa saja yang terhubung dalam jaringan. Luas cakupan area LAN bervariasi dari 10 meter sampai seluas 10.000 meter.

Saat ini, kebanyakan LAN berbasis pada teknologi IEEE 802.3 Ethernet menggunakan perangkat switch, yang mempunyai kecepatan transfer data 10, 100, atau 1000 Mbit/s. Selain teknologi Ethernet, saat ini teknologi 802.11b (atau biasa disebut Wi-fi) juga sering digunakan untuk membentuk LAN. Tempat-tempat yang menyediakan koneksi LAN dengan teknologi Wi-fi biasa disebut hotspot.

2) MAN (Metropolitan Area Network)

Metropolitan area network atau disingkat dengan MAN merupakan suatu jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi, yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan, dan sebagainya. Metropolitan Area Network menggunakan metode yang sama dengan LAN namun dengan daerah cakupan yang jauh lebih luas. Daerah cakupan MAN bisa satu RW, beberapa kantor yang

berada dalam kompleks yang sama, satu kota, bahkan satu propinsi. Dapat dikatakan MAN merupakan pengembangan dari LAN. Luas cakupan area MAN bervariasi dari 10.000 sampai seluas 100.000 meter.

Jaringan MAN adalah gabungan dari beberapa LAN. MAN ini merupakan jaringan yang tipe Metropolitan area network atau disingkat dengan MAN. Suatu jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi, yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan, dan sebagainya.

Jaringan MAN adalah gabungan dari beberapa LAN. Jangkauan dari MAN ini merupakan jaringan yang tepat untuk membangun jaringan antar kantor-kantor dalam satu kota antara pabrik/instansi dan kantor pusat yang berada dalam jangkauannya.

3) WAN (Wide Area Network)

Wide Area Network merupakan jaringan komputer yang mencakup area yang besar sebagai contoh yaitu jaringan komputer antar wilayah, kota atau bahkan negara, atau dapat didefinisikan juga sebagai jaringan komputer yang

membutuhkan router dan saluran komunikasi publik. Wide Area Network cakupannya lebih luas daripada MAN. Cakupan WAN meliputi satu kawasanm satu Negara, satu pulau, bahkan satu benua. Metode yang digunakan WAN hamper sama dengan LAN dan MAN. Luas cakupan area WAN bervariasi dari 100.000 sampai seluas 10.000.000 meter. WAN digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal yang satu dengan jaringan lokal yang lain, sehingga pengguna atau komputer di lokasi yang satu dapat berkomunikasi dengan pengguna dan komputer di lokasi yang lain.

4) Internet

Internet adalah interkoneksi jaringan-jaringan komputer yang ada di dunia. Sehingga cakupannya sudah mencapai satu planet, bahkan tidak menutup

kemungkinan mencakup antarplanet. Koneksi antar jaringan komputer dapat dilakukan berkat dukungan Internet Protocol (IP). Internet dapat diartikan sebagai jaringan komputer luas dan besar yang mendunia, yaitu menghubungkan pemakai komputer dari suatu negara ke negara lain di seluruh dunia, dimana di dalamnya terdapat berbagai sumber daya informasi dari mulai yang statis hingga yang dinamis dan interaktif.

Terdapat juga beberapa jenis jaringan lainnya seperti SAN (Storage Area Network), PAN (Personal Area Network), CAN (Cluster Area Network) yang secara garis besar masih dapat dikelompokkan dalam LAN, MAN, WAN dan internet. Perbedaannya terdapat pada macam-macam jenis layanan yang disediakan sehingga dibuat istilah-istilah tertentu untuk membedakannya dengan yang lain.



Gambar 3.2. LAN, MAN dan WAN

3. Berdasarkan Media Penghantar (Alat Koneksi)

Berdasarkan media penghantar, jaringan komputer dapat dibagi menjadi 2 jenis antara lain :

1) Wire Network

Wire Network adalah jaringan komputer yang menggunakan kabel sebagai media penghantar, jadi data mengalir pada kabel. Kabel yang umum digunakan pada jaringan komputer biasanya menggunakan bahan dasar tembaga. Ada juga jenis kabel lain yang menggunakan bahan sejenis fiber optis atau serat optik. Biasanya bahan tembaga banyak digunakan pada LAN. Sedangkan untuk jaringan MAN

atau WAN menggunakan gabungan kabel tembaga dan serat optik.



Gambar 3.3. Wired Network

2) Wireless Network

Wireless Network adalah jaringan tanpa kabel yang menggunakan media penghantar gelombang radio atau cahaya infrared. Saat ini sudah semakin banyak outlet atau lokasi tertentu yang

menyediakan layanan wireless network sehingga pengguna dapat dengan mudah melakukan akses internet tanpa kabel. Frekuensi yang digunakan pada radio untuk jaringan komputer biasanya menggunakan frekuensi tinggi yaitu 2.4 GHz dan 5.8 GHz. Sedangkan penggunaan infrared umumnya hanya terbatas untuk jenis jaringan yang hanya melibatkan dua buah komputer saja atau disebut point to point sehingga membuat infrared tidak sepopuler gelombang radio.

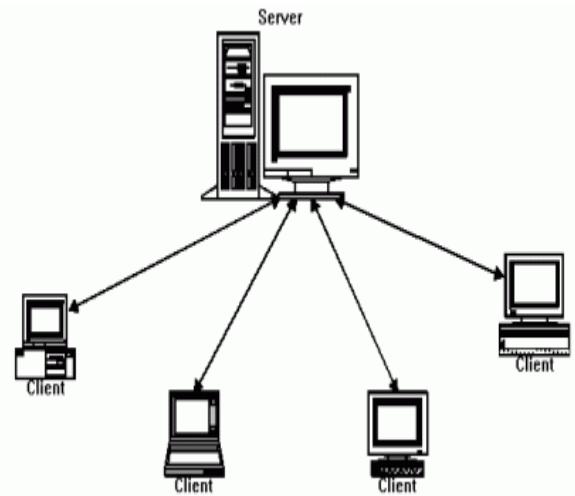


Gambar 3.4. Wireless Network

4. Berdasarkan Fungsi

Berdasarkan fungsinya, jaringan komputer dapat dibagi menjadi 3 jenis yaitu :

- 1) Client Server



Gambar 3.5. Client Server

Client Server adalah jaringan komputer yang salah satu atau lebih komputer difungsikan sebagai server atau induk bagi komputer lain. Server melayani komputer lain yang disebut client. Layanan yang diberikan bisa berupa akses web, email, file, atau yang lain. Client server banyak dipakai pada internet. Namun LAN atau jaringan lain pun bisa mengimplementasikan client server. Hal ini sangat bergantung pada kebutuhan masing-masing.

Client-Server merupakan arsitektur jaringan yang memisahkan client (biasanya aplikasi yang menggunakan GUI) dengan server. Masing-masing client dapat meminta data atau informasi dari server. Sistem client server didefinisikan sebagai sistem terdistribusi.

Pada jaringan client-server terdapat sebuah komputer yang

berfungsi sebagai server sedangkan komputer-komputer yang lain berfungsi sebagai client. Sesuai namanya maka komputer server berfungsi dan bertugas melayani seluruh komputer yang terdapat dalam jaringan tersebut. Adapun bentuk pelayanan yang diberikan komputer server ini adalah:

- Disk sharing, yaitu berupa penggunaan kapasitas disk secara bersama-sama pada komputer client.
- Print sharing, yaitu berupa penggunaan perangkat printer secara bersama-sama.
- Penggunaan perangkat-perangkat lain secara bersama, demikian pula dengan data dan sistem aplikasi yang ada.
- Mengatur keamanan jaringan dan data dalam jaringan.
- Mengatur dan mengontrol hak dan waktu akses perangkat-perangkat yang ada dalam jaringan.

Pada sebuah jaringan komputer dimungkinkan untuk digunakannya lebih dan satu komputer server, bahkan dengan

kemampuan dan fasilitas yang berbeda.

Sedangkan komputer-komputer client sesuai namanya menerima pelayanan dari komputer server. Komputer-komputer ini disebut juga dengan workstation, yaitu komputer di mana pengguna jaringan dapat mengakses dan memanfaatkan pelayanan yang diberikan oleh komputer server. Dalam sebuah jaringan komputer biasanya workstation menggunakan komputer yang memiliki kemampuan lebih rendah dan komputer server, meskipun tidak selalu demikian. Beberapa jaringan komputer multiuser, seperti komputer mainframe, menggunakan dumb terminal sebagai workstation-nya.

2) Peer to Peer

Peer to Peer adalah jaringan komputer dimana setiap komputer bisa menjadi server sekaligus client. Setiap komputer dapat menerima dan memberikan akses dari atau ke komputer lain. Peer to Peer banyak diimplementasikan pada LAN. Walaupun dapat juga diimplementasikan pada MAN, WAN, atau Internet namun hal ini kurang lazim karena berkaitan dengan masalah manajemen dan keamanan. Sulit sekali menjaga keamanan pada jaringan peer to

peer manakala pengguna komputer sudah sangat banyak.



Gambar 3.6. Peer to Peer

Peer To Peer merupakan jaringan komputer dimana setiap host dapat menjadi server dan juga menjadi client secara bersamaan, pengertian yang lebih tepat mengenai peer to peer (p2p) adalah sistem terkomputerisasi Client-Server dimana suatu komputer berfungsi sebagai client sekaligus sebagai server, sehingga memungkinkan komunikasi dan pertukaran resource antara dua komputer secara langsung (real time).

Pada jaringan peer to peer setiap komputer yang terhubung pada jaringan dapat berkomunikasi dengan komputer-komputer lain secara langsung tanpa melalui komputer perantara. Pada jaringan tipe ini sumber daya komputer terbagi pada seluruh komputer yang terhubung dalam jaringan tersebut, baik sumber daya yang berupa perangkat keras maupun perangkat lunak dan datanya.

Mengingat kondisi tersebut, maka sebuah komputer yang terhubung

dalam jaringan peer to peer pada prinsipnya mampu untuk bekerja sendiri sebagai sebuah komputer stand alone. Untuk membangun sebuah jaringan seperti ini bisa menggunakan komputer-komputer yang memiliki kemampuan yang setara karena keamanan dalam jaringan tersebut diatur dan dikontrol oleh I nasing-masing komputer dalam jaringan tersebut.

Tipe jaringan seperti ini sesuai untuk dipergunakan dalam membangun sebuah workgroup dimana masing-masing pengguna komputer bisa saling berbagi pakai penggunaan perangkat keras komputer dan pada urnumnya di situ tidak begitu diperlukan pengaturan keamanan data di antara anggota workgroup tersebut.

3) Hybrid Network

Hybrid Network adalah Network yang dibentuk dari berbagai Topologi dan Teknologi. Sebuah Hybrid Network mungkin sebagai contoh, diakibatkan oleh sebuah pengambilan alihan suatu perusahaan sehingga ketika digabungkan maka teknologi-teknologi yang berbeda tersebut harus digabungkan dalam network Tunggal. Sebuah Hybrid network memiliki semua

Karakteristik dari topologi yang

terdapat dalam jaringan tersebut.

3.1.3 Rangkuman

- Jaringan komputer (computer networks) adalah suatu himpunan interkoneksi sejumlah komputer autonomous. Media perantara bisa berupa media kabel ataupun media tanpa kabel (nirkabel).
- Jaringan komputer dibagi berdasarkan beberapa klasifikasi :
 - Berdasarkan area atau skala (ukuran)
 - Berdasarkan media pengantar (alat koneksi)
 - Berdasarkan fungsi alat
- Berdasarkan area, jaringan komputer dapat dibagi menjadi 4 jenis antara lain :
 - LAN (Local Area Network)
- MAN (Metropolitan Area Network)
- WAN (Wide Area Network)
- Internet
- Berdasarkan media pengantar, jaringan komputer dapat dibagi menjadi 2 jenis antara lain :
 - Wire Network
 - Wireless Network
- Berdasarkan fungsinya, jaringan komputer dapat dibagi menjadi 3 jenis antara lain :
 - Client Server
 - Peer to Peer
 - Hybrid Network

3.1.4. Tugas

Tugas

Buatlah laporan berisi pengamatan dan pendapat anda mengenai klasifikasi jaringan komputer dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari!

❖ Langkah Kerja

1. Buatlah kelompok dengan anggota 3 – 4 orang.
2. Uraikan pengamatan kelompok tentang teknologi jaringan komputer!
3. Uraikan contoh-contoh penerapan jaringan komputer!
4. Uraikan pengamatan kelompok tentang berbagai klasifikasi jaringan komputer!
5. Uraikan pengamatan kelompok tentang perbandingan antara klasifikasi jaringan komputer berdasarkan area, media pengantar dan fungsi!
6. Buat laporan dan diskusikan dengan teman sekelompok.

❖ Bandingkan dan Simpulkan

Presentasikan hasil kerja kelompok anda di depan kelas dan bandingkan hasil kerja kelompok Anda dengan kelompok lain.

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut hal penting apa yang harus dirumuskan secara bersama.

3.1.5 Test Formatif

Dalam test ini setiap Anda harus membaca dengan cermat dan teliti setiap butir soal dibawah ini. Kemudian berdasarkan uraian materi diatas tulislah jawabannya pada lembar jawaban test formatif yang telah disediakan.



1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan jaringan komputer!
2. Jelaskan perbandingan antara berbagai tipe jaringan komputer pada klasifikasi berdasarkan area!
3. Jelaskan perbedaan antara wireless dan wire network!
4. Jelaskan perbedaan antara peer to peer dan client server!

3.1.6 Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)

LJ- 01: Jelaskan apa yang dimaksud dengan jaringan komputer!!



LJ- 02: Jelaskan perbandingan antara berbagai tipe jaringan komputer pada klasifikasi berdasarkan area!



LJ- 03: Jelaskan perbedaan antara wireless dan wire network!



LJ- 04: Jelaskan perbedaan antara peer to peer dan client server!



3.1.7 Lembar Kerja Siswa

BAB IV

4.1 Kegiatan Belajar 4 : Wireless Dan Wired Network

4.1.1 Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar satu ini siswa diharapkan dapat memahami lebih lanjut konsep jaringan komputer yang termasuk dalam kategori berdasarkan media penghantar.

4.1.2 Uraian Materi

1. Wired Network

Dalam membangun jaringan komputer, sangat penting dalam menentukan jenis media penghantar yang akan digunakan. Media penghantar tersebut bekerja dengan cara menghubungkan antarterminal satu dengan terminal lainnya, dengan cara mengirimkan atau menerima sinyal atau gelombang elektromagnetik. Pemilihan media transmisi yang tepat diharapkan dapat memenuhi kebutuhan akses jaringan dalam hal mentransmisi data dengan cepat.

Wired Network adalah jaringan komputer yang menggunakan kabel sebagai media penghantar. Jadi, data mengalir pada kabel. Kabel yang umum digunakan pada jaringan komputer biasanya menggunakan bahan tembaga. Ada juga jenis kabel lain yang menggunakan bahan sejenis fiber optic atau serat optik. Biasanya bahan tembaga banyak digunakan pada LAN.

Terdapat beberapa tipe dan jenis kabel yang umum digunakan untuk suatu jaringan antara lain kabel twisted pair (UTP dan STP), coaxial, dan fiber optik. Kabel yang paling umum dan mudah

pemasangannya adalah kabel jenis coaxial. Namun sesuai dengan perkembangan HUB atau konsentrator pengunaannya, kabel UTP semakin menjadi pilihan karena harganya yang tidak terlalu mahal, dengan kemampuan yang bisa diandalkan. Hingga saat ini beberapa jenis kabel sudah dapat menyamai teknologi fiber optik.

1) Kabel Twisted Pair

Bahan kabel dibuat dari tembaga dan selubungnya memiliki beragam warna, bentuk kabel twisted pair ini dililit yang berfungsi untuk menjaga interferensi masing-masing kabel. Kabel Twisted pair dibagi menjadi 2 macam yaitu :

- a) STP (Shielded Twisted Pair), yaitu kabel twisted pair yang setiap pasangnya diberi perlindungan lagi. Kabel ini banyak digunakan pada jaringan Token-Ring. Kabel ini berisi dua pair kabel (empat kabel) yang masing-masing pair dipilin (twisted). Masing-masing kabel berupa kabel

dengan inti kawat tembaga tunggal yang berisolator. Keempat kabel tersebut dibungkus dengan anyaman kabel serabut yang berfungsi sebagai pelindung dan grounding (shielded). Sebagai pelindung luar adalah lapisan isolator yang merupakan kulit kabel. Kabel ini mampu mentransmisikan data hingga 16 Mbps dengan jarak maksimal mencapai 100 meter. Itulah sebabnya kabel ini banyak digunakan pada jaringan Token-Ring yang mampu berjalan pada kecepatan 16 Mbps.

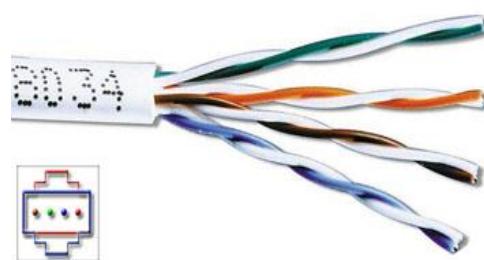
- b) UTP (Unshielded Twisted Pair), yaitu kabel twisted pair yang tidak diberi perlindungan untuk setiap kabelnya. Kabel UTP (Unshielded Twisted Pair) merupakan salah satu jenis kabel yang paling banyak digunakan dalam jaringan komputer saat ini. Sesuai namanya, kabel ini berisi empat pasang (pair) kabel yang tiap pair-nya dipilin (twisted). Berbeda dengan kabel STP, kabel ini tidak dilengkapi dengan pelindung (unshielded). Keempat pasang kabel (delapan kabel) yang menjadi isi kabel berupa kabel tembaga tunggal yang berisolator.

Kabel UTP kategori satu dan dua tidak digunakan dalam jaringan komputer karena kemampuan transfer datanya sangat rendah. Kabel kategori ini banyak digunakan untuk komunikasi telepon, atau berfungsi sebagai kabel telepon. Sedangkan untuk jaringan komputer digunakan kabel kategori tiga komunikasi pada jaringan dengan kecepatan 10 Mbps, seperti Ethernet. Itulah sebabnya Ethernet dengan kabel UTP disebut dengan 10BaseT. Sedangkan untuk jaringan Token-Ring bisa menggunakan kabel UTP kategori empat dan lima.

Shielded twisted pair (STP)



Unshielded twisted pair (UTP)



Gambar 4.1. UTP dan STP

Terdapat beberapa kategori dalam kabel twisted pair, dengan kabel kategori CAT5 dan CAT5 enhanced yang sering digunakan

untuk membangun jaringan komputer karena bisa digunakan untuk menghubungkan jaringan hingga kecepatan 1Gbps. Pada realisasinya kabel CAT5/5e akan dibagi menjadi 2 tipe sebagai berikut :

- a) Kabel lurus (straight cable) untuk menghubungkan client ke hub, router, dan switch.
 - b) Kabel silang (cross cable) untuk menghubungkan client ke client atau dalam kasus tertentu digunakan untuk menghubungkan hub ke hub.
- 2) Kabel Coaxial

Berisikan kawat tembaga sebagai intinya dan di sekelilingnya dipalipis lagi dengan bahan konduktor yang dianyam atau dijalin. Terdapat 2 tipe kabel coaxial sebagai berikut :

- a) Coaxial baseband, biasa digunakan untuk transmisi digital dengan resistansi 50 ohm.
- b) Coaxial broadband, biasa digunakan untuk transmisi analog dengan resistansi 75 ohm.



Gambar 4.2. Coaxial

Untuk menggunakan kabel coaxial dibutuhkan beberapa peralatan tambahan seperti T connector, terminator, dan BNC. Dengan perkembangan teknologi jaringan saat ini, kabel coaxial sudah jarang digunakan untuk jaringan komputer karena transmisi datanya yang lambat dan tingkat keamanannya yang rendah.

3) Fiber optik

Fiber optic merupakan salah satu jenis media transfer data dalam jaringan komputer. Sekilas bentuknya seperti sebuah kabel, namun berbeda dengan kabel lainnya karena media ini mentransfer data dalam bentuk cahaya.

Prinsip kerja fiber optik adalah mentransformasikan data dengan pulsa cahaya dimana pulsa cahaya dapat digunakan untuk mensinyalkan bit 0. Transmisi menggunakan optic memiliki 3 komponen utama sebagai berikut

- a) Media transmisi, menggunakan serat kaca yang sangat halus atau silica yang terfusi.
- b) Sumber cahaya, memanfaatkan Light Emitting Diode (LED) yang memancarkan cahaya jika diberi arus listrik.
- c) Detektor, menggunakan photodiode yang berfungsi untuk menggenerasikan pulsa elektrik bila ada cahaya yang menyorotnya.

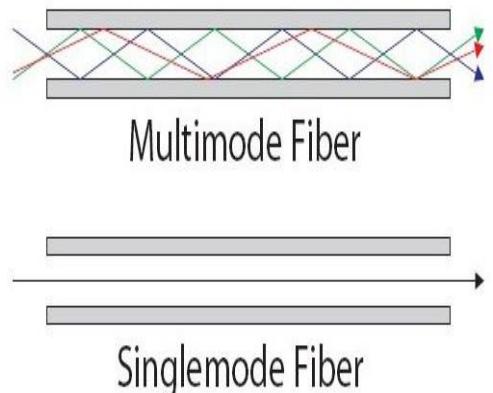


Gambar 4.3. Fiber Optic

Untuk satu sambungan atau link komunikasi fiber optik dibutuhkan dua core, satu sebagai transmitter dan satu sebagai receiver. Transmpter cahaya berupa LED atau ILD (Injection Laser Diode) menembakkan pulsa cahaya ke dalam kabel fiber optik. Kabel fiber optik yang paling umum

dikenal ada dua macam antara lain :

- a) Kabel Multimode, pulsa cahaya selain lurus searah panjang kabel, juga berpantulan ke dinding core hingga sampai ke tujuan yaitu sisi receiver.
- b) Kabel Singlemode, pulsa cahaya ditembakkan hanya lurus searah panjang kabel sehingga memberikan kelebihan kapasitas bandwith dalam skala gigabit dan jarak yang lebih jauh hingga puluhan kilometer.



Gambar 4.4. Multimode dan Singlemode

Kelebihan utama fiber optic dibanding media kabel lain adalah dalam hal kecepatan transfer datanya yang tinggi. Selain itu, fiber optic mampu mentransfer data pada jarak yang cukup jauh, yaitu mencapai 1 kilometer tanpa bantuan perangkat repeater. Fiber optic juga memiliki kelebihan dalam hal ketepatan dan

keamanan transmisi data. Hal ini dimungkinkan karena fiber optic tidak terpengaruh oleh interferensi dari frekuensi-frekuensi liar yang mungkin ada di sepanjang jalur instalasi.

Kelemahan fiber optic ada pada tingginya tingkat kesulitan proses instalasinya. Mengingat bahwa media ini mentransmisikan data dalam bentuk gelombang cahaya, maka tidak bisa menginstalasi media ini dalam jalur yang berbelok secara tajam atau menyudut. Jika terpaksa harus berbelok, maka harus dibuat belokan yang melengkung. Di samping itu juga harus betul-betul terhindar dari kemungkinan terjadinya tekanan fisik pada media tersebut.

2. Wireless Network

Teknologi wireless merupakan salah satu pilihan yang sangat tepat untuk mengganti teknologi jaringan lama yang masih menggunakan banyak kabel. Memakai teknologi wireless akan memberikan banyak keuntungan, pengguna tidak dibatasi ruang gerak, tetapi hanya dibatasi jarak akses jangkauan pemancar WiFi. Untuk mendapatkan jangkauan yang lebih jauh dapat menggunakan booster yang berfungsi sebagai relay dan mampu menjangkau ratusan meter bahkan beberapa kilometer ke satu arah. Dapat juga memanfaatkan access point yang

dapat saling melakukan relay kembali ke beberapa titip sehingga jarak jangkauan akan semakin jauh.

Wireless adalah teknologi tanpa kabel, dalam hal ini adalah melakukan hubungan telekomunikasi dengan menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai pengganti kabel. Saat ini teknologi wireless berkembang dengan pesat, secara kasat mata dapat dilihat dengan semakin banyaknya pemakaian telepon seluler, selain itu berkembang pula teknologi wireless yang digunakan untuk akses internet. Wireless LAN menggunakan gelombang elektromagnetik (radio dan infra merah) untuk melakukan komunikasi data menyalurkan data dari satu point ke point yang lain tanpa melalui fasilitas fisik. Wireless LAN (WLAN) mengirim dan menerima data menggunakan gelombang radio atau cahaya infrared. Biasanya sebuah WLAN merupakan ekstensi atau pengembangan dari wire LAN yang sudah ada. Saat ini gelombang radio lebih banyak digunakan sebagai media transmisi data dibandingkan infrared. Koneksi ini menggunakan frekuensi tertentu untuk menyalurkan data tersebut, kebanyakan Wireless LAN menggunakan frekuensi 2,4 GHz.

Wireless network memiliki beberapa keunggulan, seperti proses instalasi yang lebih mudah dibandingkan wire network, dapat mencapai area yang sulit dijangkau, biaya instalasi dan perawatan lebih murah. Namun, di sisi lain juga

memiliki beberapa kekurangan, seperti masalah interferensi dengan perangkat microwave, rawan penyadapan, mudah dipengaruhi oleh cuaca buruk.

Gelombang radio dapat merambat di ruang hampa. Data atau sinyal akan diangkut oleh gelombang radio. Bayangkan seperti barang yang diangkut oleh mobil. Barang dapat dianalogikan dengan data, sedangkan mobil dianalogikan dengan gelombang radio. Gelombang pengangkut atau gelombang pembawa disebut carrier. Sehingga, carrier akan berubah-ubah mengikuti pola perubahan data.

1) WiFi

Wifi (wireless fidelity) adalah salah satu standar wireless networking, spesifikasi transfer data wireless LAN. Secara teknis operasional WiFi merupakan salah satu varian teknologi komunikasi informasi yang bekerja pada jaringan dan perangkat wireless LAN.

Berikut ini beberapa istilah yang sering muncul saat kita membangun network wireless menggunakan standar WiFi, yaitu :

- a) Mode infrastruktur, menggunakan access point yang berfungsi mengatur lalu lintas data, access point berfungsi seperti pusat transfer data. Kelebihan mode

infrastruktur adalah transfer data lebih cepat dengan area coverage lebih luas serta pengaturan dan keamanan data lebih terjamin. Mode ini biasa digunakan untuk hotspot WiFi dan perkantoran yang memerlukan stabilitas dan keamanan data.

- b) Mode Ad-Hoc, merupakan koneksi antardevice WiFi peer to peer. Mode ini lebih murah dan praktis bila yang terkoneksi hanya 2 atau 3 device tanpa membeli access point sementara bila device yang terhubung terlalu banyak maka transfer data menjadi lambat.
- c) SSID (Service Set Identifier)
SSID merupakan Network ID atau nama untuk jaringan wireless dimana setiap jaringan Wi-Fi harus memiliki SSID yang unik. Agar setiap peralatan wireless dapat saling berkomunikasi maka masing-masing peralatan harus menggunakan SSID dan channel yang sama. SSID bersifat case-sensitive, penulisan huruf besar dan huruf kecil akan sangat berpengaruh
- d) WEP (Wired Equivalent Privacy)

WEP merupakan sebuah fitur keamanan/security standar untuk peralatan wireless. Umumnya fitur ini sudah built-in pada setiap peralatan Wi-Fi. Keamanan data adalah hal yang cukup penting. Gelombang radio yang dipancarkan sebuah Wi-Fi adapter dapat diterima oleh semua peralatan Wi-Fi yang ada di sekitarnya (atau ruangan dan gedung di dekatnya). Sehingga informasi dapat ditangkap dengan mudah. Oleh sebab itu, data yang dipancarkan oleh Wi-Fi card perlu dienkripsi. Ada beberapa tingkatan enkripsi, mulai dari 40 bit, 64 bit, 128 bit, dan 256 bit. Penggunaan WEP akan meningkatkan keamanan data yang ditransfer meskipun konsekuensinya adalah sedikit penurunan throughput data.

e) WPA/WPA2

WPA singkatan dari Wi-Fi Protected Access. WPA menggunakan protokol enkripsi yang lebih ampuh dibandingkan WEP. Dengan WPA, network key akan diubah secara otomatis dan kemudian diotentikasi secara teratur. Perangkat W-Fi yang

ada umumnya sudah mendukung WPA.

WPA2 singkatan dari Wi-Fi Protected Access 2 atau dikenal sebagai 802.11i. WPA2 menggunakan protokol enkripsi yang lebih ampuh dibandingkan WEP maupun WPA. WPA2 menggunakan algoritma enkripsi AES dan otentifikasi 802.1X. Sehingga menjamin keamanan data dan kontrol akses jaringan lebih baik dibandingkan WEP dan WPA.

f) Network Key

Sebuah network key digunakan untuk proses enkripsi dan dekripsi data. Khususnya jika perangkat wireless telah mendukung WEP atau WPA. Network key mungkin saja telah disediakan secara otomatis oleh perangkat wireless network. Mungkin juga harus ditentukan sendiri. User dapat menentukan panjang key, yaitu antara 40 bit hingga 104 bit, format key (ASCII atau heksadesimal), dan key index (berupa lokasi di mana key akan diletakkan).

Semakin panjang jumlah bit key-nya akan semakin secure. Setiap penambahan panjang

key sebanyak 1 bit menyebabkan peningkatan security hingga dua kali lipat. Sehingga data yang sudah dienkripsi akan semakin sulit dibongkar.

Sebuah perangkat wireless dapat dikonfigurasi menggunakan 4 buah network key, dengan nomor key index 0, 1, 2, dan 3. Manakala sebuah access point atau perangkat wireless mengirimkan data yang sudah dienkripsi menggunakan sebuah key yang disimpan pada key index tertentu maka access point atau perangkat wireless penerima akan menggunakan key yang disimpan pada key index tersebut untuk melakukan proses dekripsi.

g) EAP (Extensible Authentication Protocol)

EAP adalah protokol otentikasi yang digunakan pada jaringan wireless. EAP disebut juga 802.1x authentication. Setiap pengguna wireless network harus mengetikkan login dan password sebelum diizinkan mengakses wireless network. Beberapa pengembangan protokol otentikasi yang banyak digunakan di

antaranya: EAP-TLS, Protected EAP (PEAP) dengan EAP-TLS, dan Microsoft Challenge Handshake Authentication Protocol version 2 (MS-CHAPv2).



Gambar 4.3. Access Point

h) Access Point (AP)

Peralatan yang digunakan pada wireless LAN. AP bertugas mengatur dan menghubungkan koneksi beberapa peralatan WiFi. AP dapat dianalogikan dengan hub, hanya saja digunakan pada wireless LAN. AP juga dapat menghubungkan wireless LAN dengan wired LAN.

i) Hotspot

Hotspot atau area hotspot adalah tempat khusus yang disediakan untuk mengakses Internet menggunakan peralatan Wi-Fi. Umumnya

layanan hotspot bersifat gratis. Dengan berbekal laptop atau PDA maka koneksi Internet dapat dilakukan secara cuma-cuma.

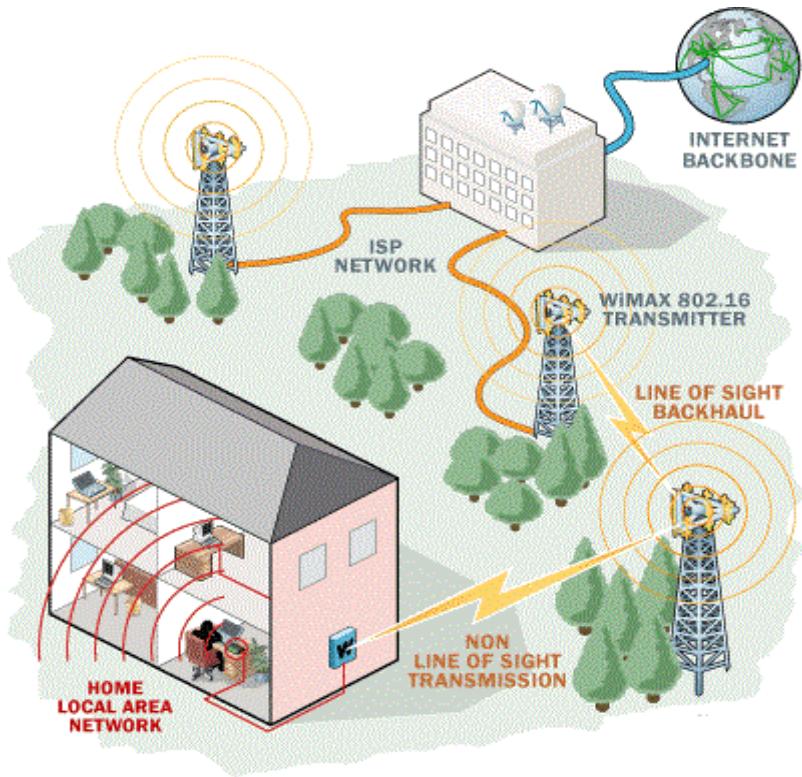
Biasanya pengguna terlebih dulu harus melakukan registrasi ke penyedia layanan hotspot untuk mendapatkan login dan password. Kemudian pengguna dapat mencari area hotspot, seperti pusat perbelanjaan, kafe, hotel, kampus, bandara udara, dan tempat-tempat unium lainnya. Proses otentifikasi dilakukan ketika browser diaktifkan.

2) WiMAX

WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) merupakan penyempurnaan WiFi yang dapat berkomunikasi pada jarak hingga 8 kilometer pada kecepatan transfer data 10 Mbps (IEEE 802.11). WiMAX merupakan salah satu teknologi yang memudahkan untuk mendapatkan koneksi internet yang berkualitas dengan

area coverage bisa mencapai sejauh 50 kilometer (IEEE 802.16) dan kemampuannya mengantarkan data dengan transfer rate yang tinggi dalam jarak jauh.

Dari segi kondisi saat proses komunikasinya, teknologi WiMAX dapat melayani para subscriber. Jadi dimanapun para penggunanya berada, selama masih masuk dalam area coverage sebuah BTS (Base Transceiver Stations), mereka masih menikmati koneksi yang diantarkan oleh BTS tersebut. Selain itu, dapat melayani dengan baik para pengguna antena tetap (fixed wireless), misalnya di gedung-gedung perkantoran, rumah tinggal, maupun di toko-toko. Mereka bisa merasakan nikmatnya berinternet broadband lewat media ini. Dengan range spektrum frekuensi yang tergolong lebar, para pengguna akan leluasa dapat terkoneksi dengan BTS selama mereka berada dalam range frekuensi operasi dari BTS.



Gambar 4.4. Bagan WiMAX

Instalasi yang dilakukan untuk membangun infrastruktur dari WiMAX sendiri hampir mirip dengan WiFi biasa, hanya ada beberapa fitur saja yang tidak dimiliki oleh WiFi. Beberapa keuntungan dengan adanya WiMAX jika dibandingkan dengan WiFi sebagai berikut.

- Dapat dipakai oleh banyak produsen perangkat wireless untuk membuat BWA-nya. Para produsen perangkat wireless tidak perlu mengembangkan solusi end-to-end bagi penggunanya, karena sudah tersedia standar yang jelas.

- Operator telekomunikasi dapat menghemat investasi perangkat, karena kemampuan WiMAX dapat melayani pelanggannya dengan area yang lebih luas dan kompatibilitas yang lebih tinggi.
- Pengguna akhir akan mendapatkan banyak pilihan dalam berinternet. WiMAX merupakan salah satu teknologi yang dapat memudahkan kita untuk koneksi dengan internet secara mudah dan berkualitas.
- Memiliki banyak fitur yang selama ini belum ada pada teknologi WiFi dengan

- standar IEEE 802.11. Standar IEEE 802.16 digabungkan dengan ETSI HiperMAN dapat melayani pangsa pasar yang lebih luas.
- Dari segi coverage-nya saja yang mencapai 50 kilometer, WiMAX sudah memberikan kontribusi yang sangat besar bagi keberadaan wireless MAN. Kemampuan untuk mengantarkan data dengan transfer rate yang tinggi dalam jarak jauh akan menutup semua celah broadband yang tidak dapat terjangkau oleh teknologi kabel dan digital subscriber line (DSL).
 - Dapat melayani para subscriber, baik yang berada pada posisi line of sight (LOS) maupun yang memungkinkan untuk tidak line of sight (NLOS). WiMAX memang dirancang untuk melayani para pengguna yang memakai antena tetap (fixed wireless) maupun yang sering berpindah-pindah tempat (nomadic). WiMAX tidak hanya dapat melayani para pengguna dengan antena, misalnya pada gedung-gedung, di perkantoran, rumah tinggal, mapun di toko-toko. Bagi para pengguna antenna indoor, notebook, PDA, PC yang sering berpindah tempat, dan perangkat mobile lainnya memang telah kompatibel dengan standar yang dimiliki WiMAX. Perangkat WiMAX juga mempunyai ukuran kanal yang bersifat fleksibel, sehingga sebuah BTS dapat melayani lebih banyak pengguna dengan range spektrum frekuensi yang berbeda-beda. Dengan ukuran kanal spektrum yang dapat bervariasi ini, sebuah perangkat BTS dapat lebih fleksibel dalam melayani penggunaannya.

4.1.3 Rangkuman

- Wired Network adalah jaringan komputer yang menggunakan kabel sebagai media penghantar. Jadi, data mengalir pada kabel.
- Terdapat beberapa tipe dan jenis kabel yang umum digunakan untuk suatu jaringan antara lain kabel twisted pair (UTP dan STP), coaxial, dan fiber optik.
- Kabel twisted pair dibagi menjadi 2 macam yaitu :
 - STP (Shielded Twisted Pair)
 - UTP (Unshielded Twisted Pair)
- Terdapat 2 tipe kabel coaxial sebagai berikut :
 - Coaxial baseband
 - Coaxial broadband
- Untuk menggunakan kabel coaxial dibutuhkan beberapa peralatan tambahan seperti T connector, terminator, dan BNC.
- Fiber optic merupakan salah satu jenis media transfer data dalam jaringan komputer. Sekilas bentuknya seperti sebuah kabel, namun berbeda dengan kabel lainnya karena media ini mentransfer data dalam bentuk cahaya.
- Wireless adalah teknologi tanpa kabel, dalam hal ini adalah melakukan hubungan telekomunikasi dengan menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai pengganti kabel.
- Wireless network memiliki beberapa keunggulan, seperti proses instalasi yang lebih mudah dibandingkan wire network, dapat mencapai area yang sulit dijangkau, biaya instalasi dan perawatan lebih murah.
- Wifi (wireless fidelity) adalah salah satu standar wireless networking, spesifikasi transfer data wireless LAN

4.1.4 Tugas

Tugas

Buatlah laporan berisi pengamatan dan pendapat anda mengenai wireless dan wire network serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari!

❖ Langkah Kerja

1. Buatlah kelompok dengan anggota 3 – 4 orang.
2. Uraikan pengamatan kelompok tentang media transmisi jaringan komputer!
3. Uraikan contoh-contoh wireless dan wire network!
4. Uraikan pengamatan kelompok tentang berbagai jenis kabel pada wire network!
5. Uraikan pengamatan kelompok tentang perbandingan antara kelebihan dan kekurangan dari wireless network!
6. Buat laporan dan diskusikan dengan teman sekelompok.

❖ Bandingkan dan Simpulkan

Presentasikan hasil kerja kelompok anda di depan kelas dan bandingkan hasil kerja kelompok Anda dengan kelompok lain.

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut hal penting apa yang harus dirumuskan secara bersama.

4.1.5 Test Formatif

Dalam test ini setiap Anda harus membaca dengan cermat dan teliti setiap butir soal dibawah ini. Kemudian berdasarkan uraian materi diatas tulislah jawabannya pada lembar jawaban test formatif yang telah disediakan.



1. Jelaskan perbedaan antara wireless dan wire network!
2. Jelaskan perbandingan antara berbagai kabel UTP dan STP!
3. Jelaskan kelebihan dan kekurangan dari fiber optic!
4. Jelaskan kelebihan dan kekurangan dari wireless network!

4.1.6 Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)

LJ- 01: Jelaskan perbedaan antara wireless dan wire network!



LJ- 02: Jelaskan perbandingan antara berbagai kabel UTP dan STP!



LJ- 03: Jelaskan kelebihan dan kekurangan dari fiber optic!



LJ- 04: Jelaskan kelebihan dan kekurangan dari wireless network!



4.1.7 Lembar Kerja Siswa

BAB V

5.1 Kegiatan Belajar 5 : LAN, MAN, WAN, dan Internet

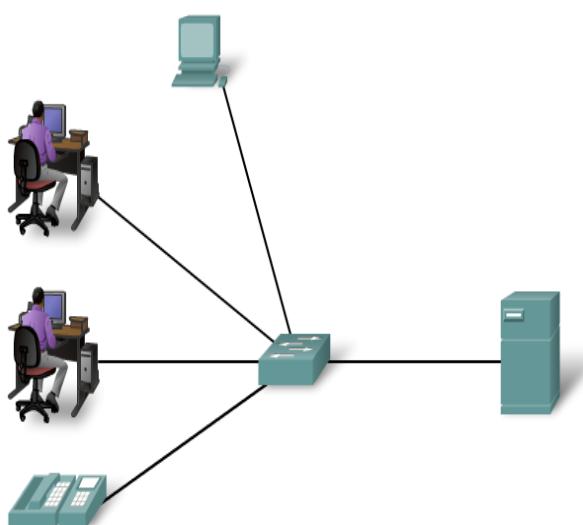
5.1.1 Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar satu ini siswa diharapkan dapat memahami lebih lanjut konsep jaringan komputer yang termasuk dalam kategori berdasarkan area atau skala.

5.1.2 Uraian Materi

1. LAN (Local Area Network)

Sejarah jaringan komputer berawal dari time-sharing networks, yaitu rangkaian terminal yang terhubung dengan komputer sentral yang disebut mainframe. Kemudian komputer berskala kecil yang disebut Personal Computer atau PC mulai menggeser komputer mainframe. Beberapa buah PC dapat membentuk network yang disebut LAN (Local Area Network). LAN menyediakan pemakaian resource bersama dan cukup efektif digunakan pada area tertutup dengan luas area terbatas seperti di rumah, kantor, laboratorium, dan sebagainya



Gambar 5.1. LAN

Sesuai dengan namanya, LAN berhubungan dengan area network yang berukuran relative kecil sehingga membuat LAN dapat dikembangkan dengan mudah dan mendukung kecepatan transfer data yang cukup tinggi. Ada 6 bentuk LAN atau disebut topologi fisik LAN, yaitu :

1) Topologi Bus

Menggunakan sebuah kabel backbone dan semua host terhubung secara langsung pada kabel tersebut.

2) Topologi Star

Menghubungkan semua komputer pada sentral atau kosentrator, biasanya kosentrator adalah sebuah hub atau switch.

3) Topologi Ring

Menghubungkan host dengan host lainnya hingga membentuk ring atau lingkaran tertutup.

4) Topologi Mesh / Fully-Mesh

Menghubungkan setiap komputer secara point-to-point dimana

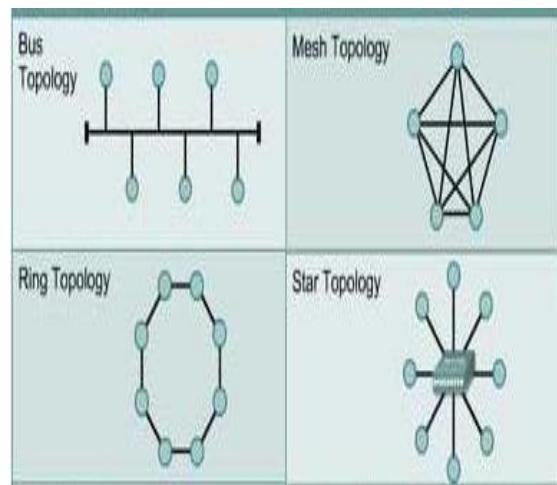
semua komputer akan saling terhubung satu-satu sehingga tidak dijumpai ada link yang putus, topologi ini biasanya digunakan pada lokasi yang kritis, seperti instalasi nuklir. Topologi mesh juga merupakan jenis topologi yang digunakan oleh internet dimana dapat dijumpai banyak jalur menuju sebuah lokasi, biasanya tiap lokasi dihubungkan oleh router.

5) Topologi Extended Star

Merupakan topologi star yang telah dikembangkan. Idenya adalah menggabungkan beberapa topologi star menjadi satu kesatuan. Alat yang digunakan untuk menghubungkan masing-masing topologi star adalah hub atau switch.

6) Topologi Hierarchical

Hampir mirip dengan extended star. Perbedaannya terletak pada alat penghubung masing-masing topologi star. Tidak menggunakan hub atau switch namun menggunakan komputer sebagai kendali traffic pada topologi ini.



Gambar 5.2. Topologi Fisik

Umumnya LAN bekerja secara half duplex, artinya pada saat sebuah komputer sedang mengirim data, maka komputer yang lain hanya bisa mendengarkan hingga proses pengiriman data selesai. Kondisi semacam ini mirip dengan alat walkie-talkie. Dimana proses komunikasi dilakukan secara bergantian.

Namun setelah perangkat switch diperkenalkan dan teknologi Ethernet dikembangkan lebih maju, maka komunikasi data dapat dilakukan secara full duplex. Switch akan mengatur pemakaian media network. Secara teori kecepatan dapat ditingkatkan hingga batas maksimal yang dapat dicapai, yaitu sekitar 100 Mbps atau lebih tergantung jenis perangkatnya.

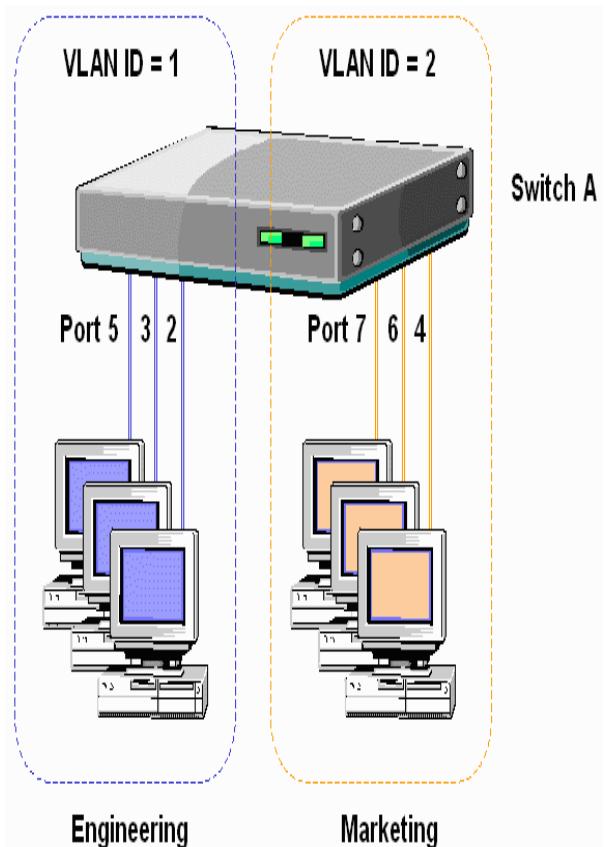
Komputer dapat mengirim dan menerima data secara bersamaan dengan kecepatan penuh. Full duplex dapat dianalogikan dengan telepon rumah. Dimana kita dapat berbicara dan mendengarkan pada saat yang sama.

Manfaat lain dari switch yaitu memecah sebuah network menjadi beberapa segmen atau dalam istilah teknis disebut sebagai multiple collision domains. Sementara alamat broadcast masih tetap satu, istilah yang biasa digunakan untuk menggambarkan kondisi ini yaitu multiple collision domains dan single broadcast domain.

Jika dikaitkan dengan model OSI, maka teknologi dan protocol yang diimplementasikan pada LAN banyak berhubungan dengan layer physical dan data link. Tidak berarti bahwa LAN sama sekali tidak berhubungan dengan layer yang lain. Dalam prakteknya LAN tetap memerlukan aplikasi yang bekerja pada layer application dan seterusnya.

2. VLAN (Virtual Local Area Network)

Salah satu masalah yang dihadapi oleh LAN adalah tidak adanya mekanisme pengaturan yang fleksibel sehingga administrator akan cukup sulit mengelompokkan masing-masing host berdasarkan kategori tertentu. Seperti mengelompokkan beberapa host berdasarkan kelompok kerja, berdasarkan departemen, aplikasi atau servis yang disediakan, dan sebagainya.



Gambar 5.3. Diagram VLAN

Saat ukuran LAN sudah cukup besar, misalnya sebesar kampus atau lebih besar lagi dimana masing-masing host berada di tempat yang cukup jauh. Akan sangat sulit membuat kelompok berdasarkan kategori tertentu jika lokasi host terpencar-pencar atau berjauhan.

Untuk mengatasi hal tersebut, dapat dilakukan dengan membuat Virtual LAN sehingga dapat mengatasi beberapa kesulitan yang tidak dapat diselesaikan oleh LAN tradisional. Selain itu VLAN juga dapat digunakan untuk meningkatkan security dan mampu memecah sebuah broadcast domain yang besar menjadi beberapa buah broadcast domain yang lebih kecil sehingga dapat meningkatkan performa network.

3. PAN (Personal Area Network)

PAN merupakan jaringan komputer yang dibentuk oleh beberapa buah komputer atau antara komputer dengan peralatan non komputer seperti printer, mesin fax, telepon seluler, PDA, Handphone. Sebuah PAN dapat dibangun menggunakan teknologi wire dan wireless network. Teknologi Wire PAN biasanya mengandalkan perangkat USB dan FireWire. Sedangkan Wireless PAN mengandalkan teknologi Bluetooth, WiFi, dan infrared. Saat ini, wireless PAN (WPAN) yang menggunakan Bluetooth lebih menjadi pilihan karena dapat dibangun dengan cepat berkat kehadiran perangkat bluetooth. Cakupan area sebuah PAN sangat terbatas, yaitu sekitar 9-10 meter namun dengan seakin canggihnya perkembangan teknologi maka cakupan PAN dapat diperluas lagi.



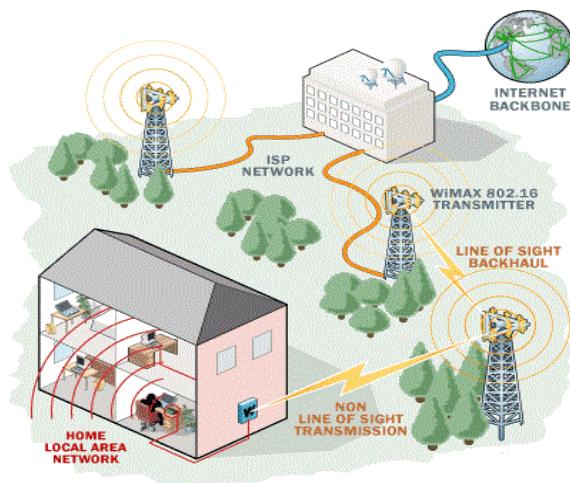
Gambar 5.4. Diagram PAN

4. MAN (Metropolitan Area Network)

Teknologi yang digunakan MAN mirip dengan LAN. Hanya saja areanya lebih besar dan komputer yang dihubungkan

pada jaringan MAN jauh lebih banyak dibandingkan LAN. MAN merupakan jaringan komputer yang meliputi area seukuran kota atau gabungan beberapa LAN yang dihubungkan menjadi sebuah jaringan besar.

MAN bisa saja berupa gabungan jaringan komputer beberapa sekolah atau beberapa kampus. MAN dapat diimplementasikan pada wire maupun wireless network. MAN dapat memanfaatkan jaringan kabel yang umumnya menggunakan kabel jenis coaxial atau serat optik. Pelanggan TV kabel dapat menikmati akses internet berkecepatan tinggi. Di negara-negara yang sudah maju, jaringan tv kabel telah memanfaatkan teknologi serat optik. Sehingga dapat mengangkut data berukuran gigabit dalam waktu singkat.



Gambar 5.5. MAN dengan WiMAX

Dewasa ini, infrastruktur MAN mulai dipadukan dengan teknologi wireless. Wireless network telah menjadi pilihan karena tidak memerlukan instalasi kabel yang cukup rumit dan mahal. Selain itu, wireless network dapat menjangkau area

yang sulit dijangkau oleh kabel. Salah satu implementasi wireless network adalah WiMAX.

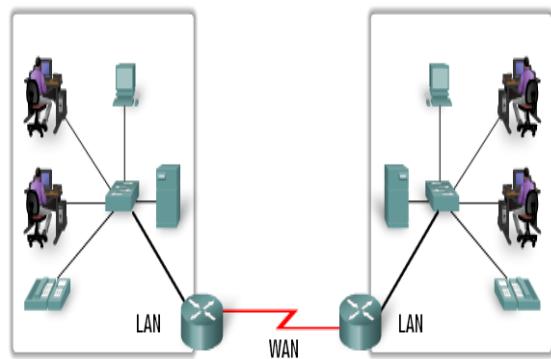
5. WAN (Wide Area Network)

Memahami seluk beluk sebuah LAN adalah langkah awal untuk memahami teknologi jaringan secara umum. Manakala beberapa LAN dihubungkan dengan media komunikasi publik atau media lainnya seperti jaringan telepon dan melibatkan area geografis yang cukup besar seperti antarnegara, antarbenua, maka model jaringan berskala besar disebut sebagai WAN.

WAN adalah sebuah jaringan komunikasi data yang tersebar pada suatu area geografik yang besar seperti propinsi atau negara. WAN selalu menggunakan fasilitas transmisi yang disediakan oleh perusahaan telekomunikasi seperti perusahaan layanan telepon.

Karakteristik dari WAN:

- Terhubung ke peralatan yang tersebar ke area geografik yang luas
- Menggunakan jalur layanan umum untuk membentuk jaringan di dalam area geografik tersebut.
- Menggunakan koneksi serial untuk akses bandwidth di seluruh area geografik tersebut.



Gambar 5.6. Diagram WAN

WAN berbeda dengan LAN. Tidak seperti LAN yang menghubungkan workstation-workstation, peralatan, terminal dan peralatan lain dalam suatu gedung, WAN menghubungkan data dalam suatu area geografik yang luas. Perusahaan yang menggunakan WAN dapat melakukan koneksi antara kantor pusat dan kantor-kantor cabangnya yang berada di tempat yang jauh.

Sebuah WAN beroperasi pada layer fisik dan layer data link dari OSI layer. WAN menghubungkan LAN-LAN dalam suatu area geografik yang luas. WAN mampu melakukan pertukaran paket data dan frame antara router dan switch.

WAN didisain untuk:

- Beroperasi pada area geografik yang sangat luas
- Mampu memberikan koneksi serial dengan biaya murah dan kecepatan rendah atau biaya mahal dan kecepatan tinggi misalnya lewat jalur ATM atau fiber optik

- Mampu menyediakan koneksi full-time dan part-time

Jika pada LAN terdapat berbagai definisi topologi dasar seperti bus, ring, star, dan sebagainya maka pada WAN juga ada topologi yang mirip dengan topologi LAN yang walaupun sama dari segi nama namun berbeda dari segi bentuk dan teknologi yang digunakan. Memahami topologi WAN tidaklah semudah topologi LAN karena WAN merupakan gabungan LAN yang menggunakan berbagai macam teknologi. Umumnya topologi yang digunakan oleh WAN adalah topologi partial mesh dan topologi mesh.

Internet merupakan contoh WAN yang paling popular, internet merupakan jaringan komputer terbesar di dunia. Teknologi internet mungkin saja diimplementasikan pada LAN, implementasi teknologi internet pada LAN tersebut disebut sebagai intranet. Banyak sekali layanan atau service yang disediakan oleh internet.

6. Internet

Istilah internet berasal dari kata internetworking. Internetworking sendiri bisa diartikan sebagai network dari network, yang berarti kumpulan dari jaringan-jaringan yang menghubungkan komputer dari sistem yang berbeda-beda. Internet dapat dikatakan sebagai kumpulan berbagai macam jaringan komputer di dunia yang terkoneksi satu

sama lain dan dapat saling berkomunikasi satu sama lain.

Menurut sejarahnya, internet lahir pada era 60-an atau tepatnya tahun 1969. Internet berawal dari proyek riset yang disponsori oleh DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency). Riset ini bertujuan untuk mengembangkan suatu jaringan komputer yang :

- Bekerja secara transparan, melalui bermacam-macam jaringan komunikasi data yang terhubung satu dengan lainnya.
- Tahan terhadap berbagai gangguan

Pengembangan jaringan ini sukses melahirkan ARPANET (Advance Research Projects Agency Networks) sehingga dapat dikatakan bahwa ARPANET sebagai jaringan komputer yang pertama di dunia. Model referensi DARPA memiliki empat lapisan yaitu Application Layer yang berfungsi untuk menyediakan akses aplikasi terhadap jaringan TCP/IP, Host-to-host Layer yang berfungsi membuat komunikasi antar dua host, Internetworking Layer yang berfungsi untuk melakukan routing dan pembuatan paket IP, serta Network Interface Layer yang berfungsi meletakkan frame-frame data yang akan dikirim ke media jaringan.

Internet Protocol (IP) berada pada layer Internetwork atau Internet, IP merupakan kunci dari jaringan TCP/IP

sehingga agar dapat berjalan dengan baik maka semua aplikasi jaringan TCP/IP pasti bertumpu kepada Internet Protocol. IP adalah protokol yang mengatur bagaimana suatu data dapat dikenal dan dikirim dari satu komputer ke komputer lainnya, IP bersifat connectionless protocol sehingga setiap paket data yang dikirim oleh pengirim ke penerima dalam suatu sesi hubungan akan dirouting secara independen. IP

juga didesain untuk dapat melewati berbagai media komunikasi yang memiliki karakteristik dan kecepatan yang berbeda-beda. Setiap komputer yang hendak bergabung dengan Internet harus memiliki suatu alamat unik yang disebut dengan IP Address atau alamat IP. Untuk memudahkan pembacaan dan penulisan, IP Address telah direpresentasikan dalam bilangan desimal yang dipisahkan oleh titik.

5.1.3 Rangkuman

- Sejarah jaringan komputer berawal dari time-sharing networks, yaitu rangkaian terminal yang terhubung dengan komputer sentral yang disebut mainframe.
- Ada 4 bentuk dasar LAN atau disebut topologi fisik LAN, yaitu :
 - Topologi Bus
 - Topologi Star
 - Topologi Ring
 - Topologi Mesh / Fully Mesh
 - Topologi Extended Star
 - Topologi Hierarchical
- VLAN juga dapat digunakan untuk meningkatkan security dan mampu memecah sebuah broadcast domain yang besar menjadi beberapa buah broadcast domain yang lebih kecil sehingga dapat meningkatkan performa network.
- PAN merupakan jaringan komputer yang dibentuk oleh beberapa buah komputer atau antara komputer dengan peralatan non komputer.
- MAN bisa saja berupa gabungan jaringan komputer beberapa sekolah atau beberapa kampus.
- WAN adalah sebuah jaringan komunikasi data yang tersebar pada suatu area geografik yang besar seperti propinsi atau negara.
- Istilah internet berasal dari kata internetworking. Internetworking sendiri bisa diartikan sebagai network dari network, yang berarti kumpulan dari jaringan-jaringan yang menghubungkan komputer dari sistem yang berbeda-beda.

5.1.4 Tugas

Tugas

Buatlah laporan berisi pengamatan dan pendapat anda mengenai berbagai tipe jaringan komputer dalam klasifikasi berdasarkan luas area serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari!

❖ Langkah Kerja

1. Buatlah kelompok dengan anggota 3 – 4 orang.
2. Uraikan pengamatan kelompok tentang penerapan jaringan LAN di lingkungan sekolah!
3. Uraikan contoh-contoh peralatan yang terhubung pada jaringan LAN tersebut!
4. Uraikan pengamatan kelompok tentang perbandingan antara LAN dan WAN!
5. Uraikan pengamatan kelompok tentang penggunaan MAN pada koneksi jaringan antar bangunan atau sekolah!
6. Buat laporan dan diskusikan dengan teman sekelompok.

❖ Bandingkan dan Simpulkan

Presentasikan hasil kerja kelompok anda di depan kelas dan bandingkan hasil kerja kelompok Anda dengan kelompok lain.

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut hal penting apa yang harus dirumuskan secara bersama.

5.1.5 Test Formatif

Dalam test ini setiap Anda harus membaca dengan cermat dan teliti setiap butir soal dibawah ini. Kemudian berdasarkan uraian materi diatas tulislah jawabannya pada lembar jawaban test formatif yang telah disediakan.



1. Jelaskan perbedaan antara LAN, MAN dan WAN!
2. Jelaskan perbedaan antara topologi bus dan star!
3. Jelaskan penggunaan VLAN dalam kaitannya dengan LAN!
4. Sebutkan beberapa karakteristik dari WAN!

5.1.6 Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)

LJ- 01: Jelaskan perbedaan antara LAN, MAN dan WAN!



LJ- 02: Jelaskan perbedaan antara topologi bus dan star!



LJ-03: Jelaskan penggunaan VLAN dalam kaitannya dengan LAN!



LJ- 04: Sebutkan beberapa karakteristik dari WAN!



Handwriting practice lines consisting of a solid top line, a dashed midline, and a solid bottom line, repeated vertically across the page.

5.1.7 Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)

BAB VI

6.1 Kegiatan Belajar 6 : Piranti Penyimpanan Dan Penyedia Data

6.1.1 Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar satu ini siswa diharapkan dapat menjelaskan berbagai piranti yang digunakan untuk menyimpan dan menyediakan data.

6.1.2 Uraian Materi

1. Memori

Memori adalah pusat kegiatan pada sebuah komputer, karena setiap proses yang akan dijalankan, harus melalui memori terlebih dahulu. CPU mengambil instruksi dari memori sesuai yang ada pada Program Counter. Instruksi dapat berupa menempatkan/menyimpan dari/ke alamat di memori, penambahan, dan sebagainya. Tugas sistem operasi adalah mengatur peletakan banyak proses pada suatu memori. Memori harus dapat digunakan dengan baik, sehingga dapat memuat banyak proses dalam suatu waktu.

Satuan pokok memori adalah bit. Sejumlah bit dapat berisi 0 atau 1. Memori terdiri dari sejumlah sel-sel yang masing-masing dapat menyimpan informasi. Semua sel dalam sebuah memori berisi jumlah bit yang sama. Tiap sel mempunyai alamat, yang dipakai program sebagai acuan. Komputer menggunakan sistem bilangan biner (termasuk notasi oktal dan heksa untuk bilangan biner).

Memori ekstensi merupakan tambahan memori yang digunakan untuk membantu proses-proses dalam

komputer, biasanya berupa buffer. Peranan tambahan memori ini sering dilupakan akan tetapi sangat penting artinya untuk efisiensi. Biasanya tambahan memori ini memberi gambaran kasar kemampuan dari perangkat tersebut, sebagai contoh misalnya jumlah memori VGA, memori soundcard.

Antara manajemen memori dan konfigurasi sistem operasi merupakan dua hal yang tidak bisa dipisahkan. Pada dasarnya pengkonfigurasian system operasi adalah mengatur pemanfaatan memori komputer yang ada. Dalam pengkonfigurasian sistem operasi dikenal dua bentuk memori yaitu :

1) Physical Memory

Phisycal memory adalah memori yang terdapat pada komputer secara fisik, yaitu berbentuk modul memori (RAM). Memori ini digunakan untuk mengolah data. Instruksi dan data yang akan ditampilkan ke layar monitor.

2) Virtual Memory

Virtual memori merupakan memori bayangan karena secara

fisik memori ini tidak ada di mainboard komputer. Virtual memori merupakan memori yang dibentuk oleh sistem operasi dengan memanfaatkan sebagian kapasitas Hard Disk Drive. Virtual memory dibuat oleh system operasi sesuai kebutuhan akan memori yang diperlukan oleh program aplikasi. Selanjutnya sistem operasi akan mengatur proses swapping data dan instruksi antara virtual memori dengan physical memori.

Dalam proses multitasking ini keseluruhan memori (physical memori) akan digunakan untuk menjalankan program secara bersamaan. Jika memori tersebut kurang maka beberapa bagian kapasitas hard disk drive untuk dipergunakan sebagai virtual memory sebesar kekurangan memori yang ada. Gagasan utama dari memori virtual adalah ukuran gabungan program, data dan stack melampaui jumlah memori fisik yang tersedia.

Sistem operasi menyimpan bagian-bagian proses yang sedang digunakan di memori fisik (memori utama) dan sisanya diletakkan di disk. Begitu bagian yang berada di disk diperlukan, maka bagian di memori yang tidak diperlukan akan dikeluarkan dari memori fisik (swap out) dan diganti (swap in) oleh bagian disk yang diperlukan itu. Sedangkan untuk physical memory, dalam penggunaannya membutuhkan pengaturan tersendiri.

Physical memory akan dibagi menjadi beberapa bagian memori.

2. Cache Memory

Cache memory adalah memori berkapasitas terbatas, berkecepatan tinggi yang lebih mahal dibanding memori utama. Cache memori terletak diantara memori utama dan register CPU, dan berfungsi agar CPU tidak langsung mengacu ke memori utama tetapi di cache memori yang kecepatan aksesnya lebih tinggi. Metode ini akan meningkatkan kinerja system. Dahulu cache disimpan di luar prosesor dan dapat ditambahkan. Untuk meningkatkan kinerja, saat ini cache ditanamkan di prosesor.

Kecepatan memori utama sangat rendah dibandingkan kecepatan prosessor modern. Untuk performa yang baik, prosessor tidak dapat membuang waktunya dengan menunggu untuk mengakses instruksi dan data pada memori utama. Karenanya sangat penting untuk memikirkan suatu skema yang mengurangi waktu dalam mengakses informasi. Karena kecepatan memori utama dibatasi oleh batasan elektronik dan packaging, maka solusinya harus dicari pada sistem arsitektur yang berbeda. Solusi yang efisien adalah menggunakan memori cache cepat yang sebenarnya membuat memori utama tampak lebih cepat bagi prosesor daripada sebenarnya.

3. ROM (Read Only Memory)

Read Only Memory (ROM) merupakan jenis memori non volatile dimana data yang tersimpan dalam memori tidak akan hilang saat tidak terhubung ke pasokan catu daya, ROM biasanya digunakan pada komputer untuk menyimpan instruksi yang eksekusinya menghasilkan loading program boot dari disk. Misalnya Basic Input Output System (B.I.O.S) yang pertama kali dijalankan oleh komputer saat dinyalakan.

Memori non volatile digunakan secara luas dalam sistem embedded. Sistem semacam ini biasanya tidak menggunakan perangkat penyimpanan disk. Programnya disimpan dalam perangkat memori semikonduktor non volatile. Tipe memori non volatile yang berbeda telah dikembangkan. Umumnya, isi memori semacam itu dapat dibaca seakan sebagai memori SRAM atau DRAM. Tetapi proses penulisan khusus diperlukan untuk meletakkan informasi tersebut dalam memori ini. Karena operasi normalnya melibatkan hanya pembacaan data yang tersimpan, maka memori tipe ini disebut read only memory. Data ditulis ke dalam ROM pada saat fabrikasi.

Beberapa desain ROM memungkinkan data diload oleh user, sehingga menghasilkan programmable ROM, berikut beberapa jenis programmable ROM yaitu :

1) PROM (Programmable ROM)

PROM menyediakan fleksibilitas dan kemudahan yang tidak dimiliki ROM. Yang terakhir lebih menarik secara ekonomi untuk menyimpan program dan data tetap pada saat ROM volume tinggi diproduksi. Akan tetapi, biaya untuk mempersiapkan mask yang diperlukan untuk menyimpan pola informasi tertentu dalam ROM menjadikannya sangat mahal pada saat hanya sejumlah kecil yang diperlukan. Dalam hal ini, PROM menyediakan pendekatan yang lebih cepat dan lebih murah karena dapat diprogram langsung oleh user.

2) EPROM (Erasable and Programmable ROM)

EPROM merupakan tipe lain chip ROM memungkinkan data yang disimpan dihapus dan diload data baru (erasable dan programmable). Tipe ini menyediakan fleksibilitas selama fase pengembangan sistem digital. Karena EPROM mampu mempertahankan informasi yang tersimpan untuk waktu yang lama, maka dapat digunakan untuk menggantikan ROM pada saat software dikembangkan. Dengan cara ini, perubahan dan update memori dapat dilakukan dengan mudah.

Keuntungan yang penting dari chip EPROM adalah isinya dapat dihapus dan diprogram ulang, dilakukan dengan menyinari chip pada sinar ultraviolet. Untuk alasan ini, chip EPROM dipasang pada unit yang memiliki jendela transparan.

Kerugian EPROM yang signifikan adalah chip tersebut harus dipindahkan dari sirkuit untuk pemrograman ulang dan seluruh isinya dihapus oleh sinar ultraviolet.

3) EEPROM (Electric Erasable and Programmable ROM)

EEPROM merupakan versi lain dari EPROM yang dapat diprogram dan dihapus secara elektrik. Chip semacam ini, tidak harus dipindahkan untuk penghapusan dan memungkinkan untuk menghapus isi sel secara selektif. Kerugian dari EEPROM adalah diperlukan tegangan yang berbeda untuk penghapusan, penulisan, dan pembacaan data yang tersimpan.

Jenis terbaru dari EEPROM adalah memory flash. Terdapat perbedaan substansial dalam beberapa hal antara EEPROM dan flash memory. Dalam EEPROM dapat dimungkinkan untuk membaca dan menulis sel tunggal. Pada perangkat flash

mungkin untuk membaca sel tunggal, tetapi hanya mungkin untuk menulis seluruh blok sel. Sebelum penulisan, isi blok sebelumnya akan dihapus.

4. RAM

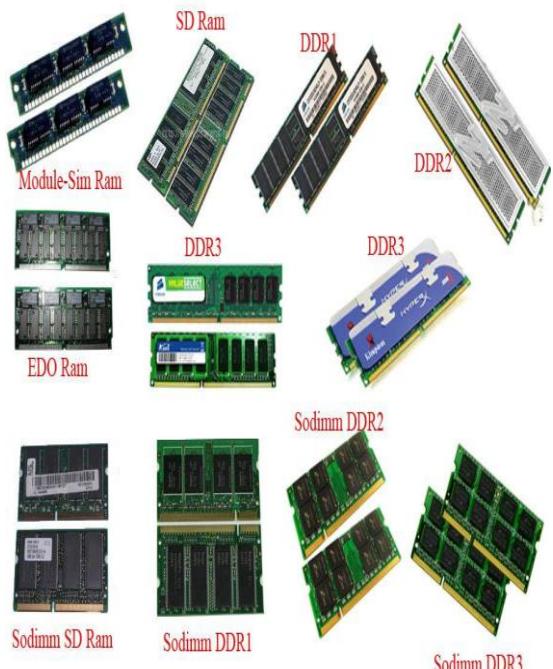
Random access memory (RAM) adalah tempat didalam komputer dimana OS, program aplikasi dan data yang sedang digunakan disimpan sehingga dapat dicapai dengan cepat oleh prosesor. Cache dibaca Cash, adalah tempat untuk menyimpan segala sesuatu sementara. Misalnya, file secara otomatis diminta dengan melihat halaman web yang disimpan dalam hard disk tepatnya dalam subdirektori cache dibawah direktori untuk browser. COAST adalah singkatan untuk Cache on a stick. COAST menyediakan memori cache dalam banyak sistem berbasis Pentium.

RAM atau Memory merupakan perangkat untuk tempat menyimpan data yang diakses oleh Processor (CPU – Central Processing Unit). Data yang ada di RAM bisa diakses secara acak dengan kecepatan yang sama, sehingga di sebut Random (acak). Data yang tersimpan di RAM bersifat sementara, karena hanya akan ada jika ada listrik atau saat komputer menyala dan akan hilang jika komputer mati.

Data yang ada di RAM bisa diakses jauh lebih cepat daripada yang ada di hardisk, untuk DDR2 SDRAM saja bisa

lebih cepat 40 sampai 100 kali dibanding akses ke hardisk, dan untuk jenis DDR3 bisa 100 sampai 300 kali lebih cepat dibanding akses ke hardisk, akses Hardisk SATA dalam dunia nyata sekitar 80-100 MB/s sedangkan USB 2.0 antara 10MB/s sampai 20 MB/s.

SDRAM (Synchronous Dynamic Random Acces Memory) adalah jenis RAM yang banyak digunakan pada computer Pentium II dan III. Memiliki 168-pin dengan kecepatan PC66, PC100, PC133.



Gambar 6.1. Jenis RAM

RAM adalah memori yang bersifat volatile (sementara) yang berfungsi membantu kecepatan eksekusi pada pengolahan data. Semakin tinggi RAM yang digunakan maka semakin baik pula komputer akan berjalan. Jenis-jenis RAM adalah sebagai berikut :

1) EDO RAM

RAM jenis ini pertama kali diciptakan pada tahun 1995 memiliki 72 pin dengan kecepatan clock 50 MHz biasa digunakan pada Pentium 100.

2) SDRAM

3) DDR RAM

Double Data Rate Random Acces Memory adalah jenis RAM yang banyak digunakan pada Pentium IV. Memiliki 184 pin dengan kecepatan PC-1600, PC-2100, PC-2700, PC-3200, PC-3700, PC-4200.

4) DDR 2 RAM

Double Data Rate 2 Random Acces Memory adalah jenis RAM yang biasa digunakan pada Pentium Dual Core dan Core 2 Duo. Memiliki 240 pin dengan kecepatan PC2-3200, PC2-4200, PC2-5300, PC2-6400, PC2-8500.

5) DDR 3 RAM

Double Data Rate 3 Random Acces Memory adalah jenis RAM yang biasa digunakan pada Pentium Quad Core, Core i3, Core i5, dan Core i7. Memiliki 240 pin dengan kecepatan PC3-6400, PC3-8500, PC3-10666, PC3-12800, PC3-14500, PC3-16000, PC3-17000.

6) SODIMM (Small outline DIMM)

Memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan RAM biasa, sebagian besar digunakan dalam notebook, komputer ukuran kecil dengan mini ITX motherboard. Tersedia dalam beberapa versi antara lain 72 pins (32-bit), 144 pins (64-bit) yang digunakan untuk PC100/PC133 SDRAM, 200 pins (72-bit) yang digunakan untuk DDR and DDR2, dan 204 pin (72-bit) yang digunakan untuk DDR3

RAM adalah memori yang bersifat volatile (sementara) yang berfungsi membantu kecepatan eksekusi pada pengolahan data. Semakin tinggi RAM yang digunakan maka semakin baik pula komputer akan berjalan. Jenis-jenis RAM adalah sebagai berikut :

5. Harddisk

Hardisk Drive adalah media penyimpanan utama yang digunakan pada komputer dengan kapasitas penyimpanan yang besar dan bersifat non volatile. Harddisk terdiri atas satu atau lebih piringan cakram (disk) dan umumnya memiliki material aluminium atau campuran kaca keramik yang dilapisi dengan media film tipis yang sensitif terhadap magnet. Piringan cakram tersebut didisun pada sebuah poros yang disebut sebagai kumparan.



Gambar 6.2. Harddisk

Harddisk menggunakan mekanisme baca/tulis menggunakan kepala baca atau tulis yang disebut head, merupakan komparan pengkonduksi (conducting coil). Desain fisiknya, head bersifat stasioner sedangkan piringan disk berputar sesuai kontrolnya. Disk drive beroperasi dengan kecepatan konstan. Untuk dapat membaca dan menulis, head harus berada pada track yang diinginkan dan pada awal sectornya. Diperlukan waktu untuk mencapai track yang diinginkan, waktu yang diperlukan disebut aebagai seek time. Apabila track sudah didapatkan maka diperlukan waktu sampai sector yang bersangkutan berputar sesuai dengan headnya, yang disebut rotational latency. Jumlah seek time dan rotational latency disebut dengan access time. Dengan kata lain, access time adalah waktu yang diperlukan disk untuk berada pada posisi siap membaca atau menulis.

Terdapat 4 jenis interface hardisk yang sering digunakan saat ini antara lain :

- IDE (Integrated Drive Electronics)
- SATA (Serial Advanced Technology Attachment)
- SCSI (Small Computer Standard Interface)
- Esata (Eksternal SATA)

6. Optical Disk

Perangkat penyimpanan besar dapat pula diterapkan menggunakan alat optik. Compact disk (CD) lazim, yang digunakan dalam sistem audio, merupakan aplikasi praktis pertama dari teknologi ini. Segera sesudahnya, teknologi optik diadaptasi ke lingkungan komputer untuk menyediakan penyimpanan read-only kapasitas-tinggi yang disebut CD-ROM. CD-ROM drive adalah peranti penyimpanan sekunder yang membaca informasi yang tersimpan di dalam CD. Sebuah CD yang berbentuk cakram optik dapat menampung data hingga 682 MB.

DVD adalah salah satu tipe cakram optik yang menggunakan diameter 120 mm yang sama seperti CD. DVD tampak seperti CD, namun kapasitas penyimpanannya jauh lebih tinggi. DVD dapat merekam pada kedua sisi dan beberapa versi komersialnya dapat mendukung dua lapisan tiap sisinya. Ini dapat menghasilkan lebih dari 25 kali kemampuan simpan CD.



Gambar 6.3. Optical Disc

Blu-ray Disc (BD) adalah sebuah format cakram optik untuk penyimpanan media digital yang dikhususkan untuk menyimpan film dengan resolusi tinggi. Nama Blu-ray diambil dari laser biru-ungu yang digunakan untuk membaca dan menulis cakram jenis ini. Cakram Blu-ray dapat menyimpan data yang lebih banyak dari format DVD, Blu-ray dapat menyimpan 25 GB pada setiap lapisannya dibandingkan dengan 4,7 GB pada DVD.

7. Penanganan Data

Salah satu keuntungan penggunaan sistem jaringan komputer ini adalah adanya kemudahan akses data secara bersama-sama (data sharing). Dengan digunakannya data secara bersama maka besar kemungkinannya untuk terjadi kerusakan data. Itulah sebabnya kemudian diperlukan adanya sistem

penanganan data yang mampu menjamin keutuhan data mengingat semakin banyak penggunanya, maka akan sernakin besar pula kemungkinan terjadinya kerusakan data.

Kerusakan data menjadi hal yang sangat mengganggu manakala data yang mengalami kerusakan tersebut merupakan data pokok organisasi pengguna data tersebut. Contoh yang mudah untuk masalah ini adalah data nasabah dan rekeningnya pada sebuah bank. Jika sampai terjadi kerusakan terhadap kedua data tersebut maka proses kerja bank pasti akan terganggu. Bahkan di era komputerisasi seperti saat ini kerusakan data bisa berakibat lebih dan sekedar proses kerja yang terganggu, terutama pada bank yang seluruh proses transaksi perbankannya menggunakan sistem jaringan komputer.

Pada dasarnya ada beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya kerusakan data, yaitu:

- Perangkat keras komputer

Kondisi perangkat keras komputer menjadi salah satu faktor penyebab kerusakan data. Kondisi perangkat keras yang tidak stabil akan mengganggu proses pengaksesan (pembacaan dan pengolahan) data, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan timbulnya kerusakan pada data tersebut. Kerusakan data menjadi tidak bisa dihindari manakala

terjadi kerusakan pada perangkat keras, terutama perangkat keras media penyimpan data (hard disk drive).

- Pengguna data

Pengguna data juga merupakan faktor penyebab terjadinya kerusakan data. Seringkali pengguna data kurang berhati-hati dalam menggunakan data yang ada. Sebagai contoh, pengguna jaringan langsung memutus hubungan komputer dalam jaringan tanpa menutup data yang sedang terbuka terlebih dahulu. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya cacat pada data yang terbuka tersebut.

- Faktor dari luar

Faktor penyebab kerusakan dan luar merupakan hal yang tidak bisa diperkirakan dan tidak bisa diatasi hanya dengan berbagai bentuk pendekatan keamanan. Faktor-faktor dan luar tersebut antara lain adalah hacker dan penyebaran virus komputer.

Sistem operasi jaringan umumnya dilengkapi dengan suatu fasilitas keamanan data yang dikenal dengan istilah fault tolerance, yaitu adanya toleransi terhadap adanya kelemahan pada perangkat keras komputer dan kerusakan yang mungkin ditimbulkannya. Namun demikian toleransi ini tetap

didasarkan atas pertimbangan seberapa cepat suatu sistem dapat melakukan recover dari terjadinya kerusakan dan seberapa berat kerusakan yang timbul serta kemampuan untuk mengatasi kerusakan tersebut. Maksudnya adalah bahwa sistem memberi toleransi terhadap terjadinya kerusakan atau kondisi buruk pada sistem jaringan dengan memberikan perlindungan data dalam bentuk lain sehingga meskipun terjadi kerusakan maka hal tersebut tidak akan mengakibatkan terhentinya seluruh proses dalam sistem jaringan tersebut. Kerusakan seberapapun parahnya masih bisa untuk di-recover sehingga tidak terjadi suatu kondisi di mana data hilang sama sekali.

Ada dua sistem utama yang hampir selalu tersedia pada sistem operasi jaringan, yaitu :

1) Disk Mirroring

Fasilitas fault tolerance dengan menggunakan Disk Mirroring adalah sistem pengamanan data dengan menggunakan dua buah partial pada dua buah hard disk drive untuk menyimpan data yang sama secara simultan. Satu hard disk sebagai disk utama sedangkan hard disk yang lain sebagai disk bayangan atau mirror disk, di mana hard disk yang berfungsi sebagai mirror disk memiliki kapasitas yang sama atau lebih besar dari disk utama.

Dengan menggunakan sistem disk mirroring ini, saat proses penulisan data akan dilakukan penulisan ke dua hard disk tersebut. Meskipun digunakan dua buah hard disk dan proses penulisan dilakukan ke dua hard disk tersebut, namun sistem operasi tetap menganggapnya sebagai satu hard disk. Begitu pula dengan user yang ada pada jaringan. Mereka hanya akan mengenali satu disk atau satu volume.

Keuntungan dari sistem disk mirroring adalah bahwa jika terjadi kerusakan data pada salah satu hard disk, maka hard disk yang lain dapat mengambil alih dan data akan tetap aman sehingga proses kerja tetap dapat berlangsung seolah tidak ada kerusakan. Demikian pula jika salah satu hard disk tersebut terpaksa harus berhenti sama sekali karena kerusakan fisik, maka bisa tetap bekerja dengan data yang ada pada hard disk yang lain sampai mengganti saat hard disk yang rusak tersebut.

Proses baca-tulis ke hard disk drive pada sistem disk mirroring ini berbeda dengan proses baca tulis pada satu hard disk drive. Pada sistem mirroring ini proses penulisan ke disk dilakukan serentak atau simultan pada

kedua hard disk drive tersebut. Hal ini akan berakibat menurunnya kecepatan proses penulisan data ke disk. Namun dengan semakin berkembangnya teknologi disk controller maka hal tersebut sudah tidak menjadi masalah lagi. Sedangkan pada proses pembacaan data, dalam kondisi normal akan bisa dilakukan secara sekuensial di antara kedua hard disk tersebut.

2) Disk Duplexing

Sistem Disk Duplexing ini pada dasarnya sama dengan sistem disk mirroring, yaitu fasilitas fault tolerance dengan menerapkan sistem penulisan data pada dua hard disk drive, di mana satu hard disk bertindak sebagai disk utama dan hard disk yang lain sebagai mirroring disk. Perbedaan utama adalah bahwa pada sistem disk mirroring, kedua hard disk yang digunakan dikontrol oleh satu controller, sedangkan pada sistem disk duplexing masing-masing hard disk dikontrol oleh controller tersendiri.

Pada dasarnya sistem disk duplexing ini memiliki keuntungan

yang sama dengan sistem disk mirroring. Bahkan sistem penulisan dan pembacaan data ke dan dan disk pun menggunakan logika yang sama sehingga pada sistem operasi Windows NT kedua sistem ini dianggap sama. Adapun kelebihan sistem disk duplexing adalah bahwa dengan digunakannya controller disk yang terpisah untuk kedua hard disk tersebut maka kemungkinan terhentinya sistem akibat kerusakan controller disk menjadi sangat kecil. Sedangkan pada sistem disk mirroring, jika disk controller mengalami kerusakan, maka kedua hard disk yang ada menjadi tidak berfungsi.

Adapun kelemahan dari sistem disk duplexing ini adalah pada lebih tingginya biaya yang harus dikeluarkan untuk penerapan sistem ini. Namun demikian jika dibandingkan dengan keamanan yang dihasilkan, hal ini bukanlah masalah. Apalagi jika melihat perkembangan harga perangkat keras yang semakin hari semakin murah.

6.1.3 Rangkuman

- Memori adalah pusat kegiatan pada sebuah komputer, karena setiap proses yang akan dijalankan, harus melalui memori terlebih dahulu.
- Dalam pengkonfigurasian sistem operasi dikenal dua bentuk memori yaitu :
 - Physical Memory
 - Virtual Memory
- Cache memori terletak diantara memori utama dan register CPU, dan berfungsi agar CPU tidak langsung mengacu ke memori utama tetapi di cache memori yang kecepatan aksesnya lebih tinggi.
- Read Only Memory (ROM) merupakan jenis memori non volatile dimana data yang tersimpan dalam memori tidak akan hilang saat tidak terhubung ke pasokan catu daya.
- RAM adalah memori yang bersifat volatile (sementara) yang berfungsi membantu kecepatan eksekusi pada pengolahan data. Semakin tinggi RAM yang digunakan maka semakin baik pula komputer akan berjalan.
- Jenis-jenis RAM antara lain :
 - EDO RAM
 - SDRAM
 - DDR RAM
 - DDR 2 RAM
 - DDR 3 RAM
 - SODIMM
- Hardisk Drive adalah media penyimpanan utama yang digunakan pada komputer dengan kapasitas penyimpanan yang besar dan bersifat non volatile.

6.1.4 Tugas

Tugas

Buatlah laporan berisi pengamatan dan pendapat anda mengenai piranti penyimpanan data serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari!

❖ Langkah Kerja

1. Buatlah kelompok dengan anggota 3 – 4 orang.
2. Uraikan pengamatan kelompok tentang piranti penyimpanan data!
3. Uraikan contoh-contoh media yang digunakan untuk menyimpan data!
4. Uraikan pengamatan kelompok tentang media penyimpanan data yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari!
5. Uraikan pengamatan kelompok tentang perkembangan media penyimpanan data selanjutnya!
6. Buat laporan dan diskusikan dengan teman sekelompok.

❖ Bandingkan dan Simpulkan

Presentasikan hasil kerja kelompok anda di depan kelas dan bandingkan hasil kerja kelompok Anda dengan kelompok lain.

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut hal penting apa yang harus dirumuskan secara bersama.

6.1.5 Test Formatif

Dalam test ini setiap Anda harus membaca dengan cermat dan teliti setiap butir soal dibawah ini. Kemudian berdasarkan uraian materi diatas tulislah jawabannya pada lembar jawaban test formatif yang telah disediakan.



1. Jelaskan perbedaan antara memori volatile dan non volatile!
2. Jelaskan peranan memori dalam sebuah sistem komputer!
3. Jelaskan perbedaan antara physical memory dan virtual memory!
4. Jelaskan berbagai faktor penyebab terjadinya kerusakan data!

6.1.6 Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)

LJ- 01: Jelaskan perbedaan antara memori volatile dan non volatile!



LJ- 02: Jelaskan peranan memori dalam sebuah sistem komputer!



LJ- 03: Jelaskan perbedaan antara physical memory dan virtual memory!



LJ- 04: Jelaskan berbagai faktor penyebab terjadinya kerusakan data!



6.1.7 Lembar Kerja Siswa

BAB VII

7.1 Kegiatan Belajar 7 : Piranti Pendukung Jaringan Komunikasi Data

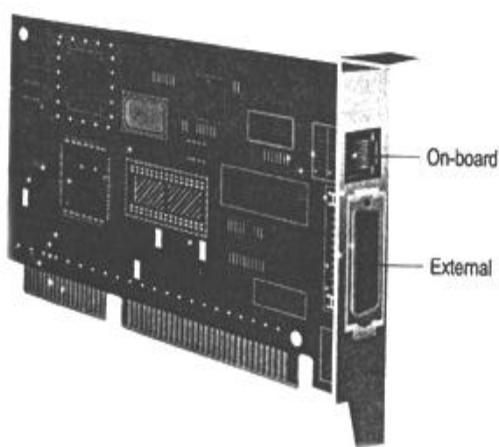
7.1.1 Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar satu ini siswa diharapkan dapat memahami kebutuhan komputer terapan untuk aplikasi jaringan komunikasi data.

7.1.2 Uraian Materi

1. NIC (Network Interface Card)

Perangkat keras sebuah jaringan meliputi seluruh komputer, kartu antar muka (interface cards) dan perangkat lain yang diperlukan dalam pengolahan data dan komunikasi pada sebuah jaringan. Kartu antarmuka jaringan(Network Interface Card atau NIC) menyediakan hubungan secara fisik antara jaringan dan komputer workstation. Hampir semua NIC terletak di dalam komputer (internal), terpasang pada slot ekspansi di dalam komputer.Kualitas NIC menentukan kualitas kecepatan dan daya guna sebuah jaringan menggunakan NIC tercepat yang sesuai dengan tipikal jaringan, merupakan sebuah pilihan yang tepat.



Gambar 7.1. Network Card

Network interface card adalah kartu (papan elektronik) yang ditanam pada setiap komputer yang terhubung ke jaringan. Beberapa komputer desktop yang dijual di pasaran saat ini sudah dilengkapi dengan kartu ini. Ada banyak macam kartu jaringan. Dan terdapat tiga hal yang harus diperhatikan dari suatu NIC yaitu tipe kartu, jenis protokol, dan tipe kabel yang didukungnya.

Ada dua macam tipe kartu, yaitu PCI dan ISA. Sebagai sedikit penjelasan, pada komputer ada beberapa slot yang disebut expansion slot. Slot-slot ini saat pengguna membeli komputer sengaja dibiarkan kosong oleh pembuat komputer agar pengguna bisa meningkatkan kemampuan komputer dengan menambahkan beberapa kartu -- misalnya, kartu suara, kartu video, kartu SCSI (untuk membuat komputer bisa berkomunikasi dengan perangkat berbasis SCSI), atau network card (untuk membuat komputer bisa berkomunikasi dengan komputer lain dalam jaringan). Ada dua tipe slot yang banyak dijumpai pada komputer-komputer yang beredar di pasaran, yaitu slot PCI dan slot ISA. Slot PCI biasanya adalah yang berwarna

putih, slot ini lebih pendek dibandingkan slot PCI. Slot PCI mendukung kecepatan I/O (input/output) yang lebih tinggi. Di pasaran, biasanya harga kartu berbasis PCI lebih mahal.

Dari sisi teknologi protokol kartu jaringan, jenis protokol yang saat ini paling banyak digunakan adalah Ethernet dan Fast Ethernet. Ada beberapa protokol lain, tetapi kurang populer atau hanya digunakan untuk keperluan khusus, yaitu Token Ring, FDDI, dan ATM. Dua protokol terakhir cenderung digunakan pada jaringan besar sebagai backbone (jaringan tulang punggung yang menghubungkan banyak segmen jaringan yang lebih kecil). Ethernet mendukung kecepatan transfer data sampai 10Mbps, sedangkan Fast Ethernet mendukung kecepatan transfer data sampai 100Mbps. Jika memilih untuk menggunakan protokol Ethernet, harus membeli kartu Ethernet.

Dari sisi kabel, ada beberapa tipe kabel yang digunakan, yaitu UTP (unshielded twisted pair), coaxial, dan fiber optik. Yang paling banyak dipilih adalah UTP, karena murah, kemampuannya memadai dan pemasangannya cenderung lebih mudah. Kabel coaxial (mirip dengan kabel televisi) dulu banyak digunakan, tetapi saat ini boleh dibilang sudah hampir tak dilirik karena relatif tidak stabil bila tidak di-ground dengan baik. Fiber optik merupakan kabel paling mahal (dari sisi instalasi maupun harga per meter), tetapi

kemampuannya mendukung kecepatan transfer data paling bagus. Pemasangan kabel fiber optik paling rumit, karena itu mahal. Dalam memilih kartu, harus disesuaikan dengan tipe kabel yang telah/akan dipasang. Connector/colongan untuk kabel UTP berbentuk mirip dengan kabel telepon tetapi sedikit lebih besar, port ini dikenal sebagai RJ-45. Ada beberapa kartu yang mendukung dua atau lebih tipe kabel. Namun jika hanya akan menggunakan satu tipe kabel, pilihlah kartu yang mendukung satu tipe kabel saja karena harganya akan jauh lebih murah.

Jika menggunakan komputer portabel (notebook), untuk berkoneksi ke jaringan dapat menggunakan kartu PCMCIA. Bentuk kartu ini mirip kartu kredit, tetapi sedikit tebal. Kartu ini dimasukkan ke port PCMCIA yang ada pada setiap notebook. Jika untuk komputer desktop sudah tersedia banyak pilihan kartu untuk protokol Fast Ethernet, untuk PCMCIA pilihan mereknya masih sedikit sehingga harganya sangat mahal. Jika pada komputer desktop tidak ada kartu kombinasi antara kartu jaringan dengan kartu modem, pada PCMCIA kombinasi ini justru menjadi salah satu favorit. Dengan kombinasi ini, dapat menghemat penggunaan slot PCMCIA dengan hanya menggunakan satu slot untuk dua kegunaan: modem dan jaringan. Saat ini hampir semua NIC yang beredar di pasaran sudah mendukung Plug-n-Play.

Tiga macam NIC yang umum digunakan adalah kartu Ethernet, Konektor Local Talk, dan kartu antar muka jaringan Token Ring. Dari ketiga macam kartu antar muka jaringan tadi, kartu Ethernet adalah yang paling populer, diikuti oleh Token Ring dan Local Talk.

1) Ethernet Card

Kartu Ethernet menyediakan sambungan untuk coaxial dan kabel twisted pair. Apabila dirancang untuk kabel coaxial, sambungannya berupa BNC. Apabila dirancang untuk kabel twisted pair, sambungannya berupa RJ-45.



Gambar 7.2. Ethernet Card

2) Token Ring Card

Kartu Token Ring persis seperti Ethernet. Satu bagian yang membedakan adalah tipe konektor di kartu antar muka tersebut. Kartu Token Ring umumnya mempunyai tipe konektor sembilan pin DIN yang terletak pada kartu.

2. Konsentrator Ethernet

Berikut beberapa konsentrator ethernet yang sering digunakan dalam perangkat jaringan komputer yaitu :

1) Hub

Secara sederhana, hub adalah perangkat penghubung. Pada jaringan bertopologi star, hub adalah perangkat dengan banyak port yang memungkinkan beberapa titik (dalam hal ini komputer yang sudah memasang NIC) bergabung menjadi satu jaringan. Pada jaringan sederhana, salah satu port pada hub terhubung ke komputer server. Bisa juga hub tak langsung terhubung ke server tetapi juga ke hub lain, ini terutama terjadi pada jaringan yang cukup besar. Hub memiliki 4 - 24 port plus 1 port untuk ke server atau hub lain. Sebagian hub terutama dari generasi yang lebih baru bisa ditumpuk (stackable) untuk mendukung jumlah port yang lebih banyak. Jumlah tumpukan maksimal bergantung dari merek hub, rata-rata mencapai 5 - 8. Hub yang bisa ditumpuk biasanya pada bagian belakangnya terdapat 2 port untuk menghubungkan antar hub. Hub hanya memungkinkan pengguna untuk berbagi (share) jalur yang sama. Kumpulan hub yang membentuk jaringan hub

disebut sebagai "shared Ethernet." Pada jaringan terbagi seperti itu, setiap anggota hanya akan mendapatkan persentase tertentu dari bandwidth jaringan yang ada. Misalkan jaringan yang digunakan adalah Ethernet 10Mbps dan pada jaringan tersebut tersambung 10 komputer, maka secara kasar jika semua komputer secara bersama mengirimkan data, bandwidth rata-rata yang bisa digunakan oleh masing-masing anggota jaringan tersebut hanyalah 1Mbps.



Gambar 7.3. Hub / Switch

2) Switch

Switch adalah perluasan dari konsep bridge. Ada dua arsitektur dasar yang digunakan pada switch, yaitu cut-through dan store-and-forward. Switch cut-through memiliki kelebihan di sisi

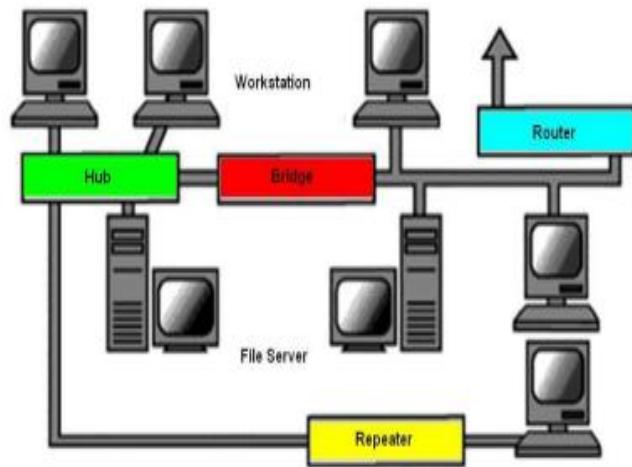
kecepatan karena ketika sebuah paket datang, switch hanya memperhatikan alamat tujuannya sebelum meneruskan ke segment tujuan. Switch store-and-forward, kebalikannya, menerima dan menganalisa seluruh isi paket sebelum meneruskannya ke tujuan. Waktu yang diperlukan untuk memeriksa satu paket memakan waktu, tetapi ini memungkinkan switch untuk mengetahui adanya kerusakan pada paket dan mencegahnya agar tak mengganggu jaringan. Dengan teknologi terbaru, kecepatan switch store-and-forward ditingkatkan sehingga mendekati kecepatan switch cut-through. Di pasaran pengguna juga bisa memilih switch hybrid yang menggabungkan arsitektur cut-through dan store-and-forward.

Dengan switch, akan mendapatkan keuntungan karena setiap segment jaringan memiliki bandwidth 10Mbps penuh, tidak terbagi seperti pada "shared network." Dengan demikian kecepatan transfer data lebih tinggi. Jaringan yang dibentuk dari sejumlah switch yang saling terhubung disebut "collapsed backbone." Saat ini banyak orang memilih menggunakan jaringan Ethernet 10Mbps pada segmentnya dan Fast Ethernet 100Mbps pada koneksi ke server.

Untuk keperluan ini digunakan switch 10/100 yang biasanya memiliki beberapa (4 – 24) port 10Mbps untuk koneksi ke komputer klien dan 1 port 100Mbps ke komputer server.

3) Bridge

Bridge adalah perangkat yang berfungsi menghubungkan beberapa jaringan terpisah. Bridge bisa menghubungkan tipe jaringan berbeda (seperti Ethernet dan Fast Ethernet) atau tipe jaringan yang sama. Bridge memetakan alamat Ethernet dari setiap node yang ada pada masing-masing segmen jaringan dan memperbolehkan hanya lalu lintas data yang diperlukan melintasi bridge. Ketika menerima sebuah paket, bridge menentukan segmen tujuan dan sumber. Jika segmennya sama, paket akan ditolak; jika segmennya berbeda, paket diteruskan ke segmen tujuannya. Bridge juga bisa mencegah pesan rusak untuk tak menyebar keluar dari satu segmen.



Gambar 7.4. Konsentrator Ethernet

4) Router

Router bekerja dengan cara yang mirip dengan bridge. Perbedaannya, router menyaring (filter) lalu lintas data. Router menterjemahkan informasi dari satu jaringan ke jaringan lain. Router mengarahkan jalur yang terbaik bagi sebuah pesan/data, berdasarkan alamat sumber dan alamat tujuannya. Apabila pada sebuah sambungan terdapat kesalahan, maka router harus dapat memilih jalur alternatif.

3. Printer Server

Pada jaringan komputer, tidak hanya file atau data yang dapat digunakan bersama-sama, printer juga dapat dipakai secara bersama-sama oleh semua komputer yang terhubung di jaringan LAN. Printer server adalah alat yang dapat digunakan untuk mengakses printer atau gadget lain (scanner,

external hard drive, flash drive, memory card reader, USB Webcam, USB Speaker) dari komputer mana saja tanpa harus ada komputer yang bertindak sebagai server. Didesain untuk berbagi USB dengan seluruh jaringan (Print LAN) di rumah maupun di kantor.

Terdapat dua cara yang bisa digunakan untuk mengaplikasikan fungsi print server jaringan, yaitu :

- 1) Dengan memanfaatkan satu komputer yang terkoneksi secara langsung ke printer yang kemudian dishare dan dipakai secara bersamaan pada jaringan LAN.
- 2) Menggunakan peralatan tambahan (print server), yang dapat digunakan dengan mudah dan tidak perlu menyediakan komputer untuk aplikasinya.

4. Wireless Access Point

Access Point dapat dianalogikan dengan hub dan repeater pada wired LAN, Access Point dapat menerima dari berbagai peralatan WiFi dan dapat juga meneruskan sinyal ke berbagai peralatan WiFi. Access Point dapat menggabungkan jaringan Wireless dengan wired dan dapat memperbesar jangkauan WLAN.

Wireless Access Point adalah suatu piranti yang memungkinkan piranti nirkabel untuk terhubung ke dalam

jaringan dengan menggunakan Wi-Fi, bluetooth atau standar lain. WAP biasanya tersambung ke suatu router sehingga dapat meneruskan data antara berbagai piranti nirkabel dengan jaringan berkabel pada suatu jaringan. Standar yang diterapkan untuk WAP ditetapkan oleh IEEE dan sebagian besar menggunakan IEEE.802.11.

Pada umumnya access point memiliki beberapa fitur tambahan antara lain :

1) DHCP Server

DHCP merupakan protokol yang digunakan untuk keperluan alokasi IP secara otomatis sehingga pengguna komputer client tidak perlu melakukan konfigurasi IP secara manual.

2) Firewall

Firewall merupakan perangkat lunak untuk keperluan keamanan, biasanya digunakan untuk mengatur akses keluar masuk jaringan lokal.

3) NAT (Network Address Translation)

NAT merupakan suatu teknik yang memungkinkan komputer-komputer dengan IP address private atau lokal tetap dapat mengakses internet (IP address public), NAT banyak digunakan pada kantor atau warung internet yang memiliki alokasi IP address public terbatas.

4) ADSL (Dial up modem)

Access point memiliki fitur sebagai modem sehingga akses internet lewat provider dapat dilakukan tanpa bantuan modem tambahan.

5) Wireless Bridge

Fitur ini memungkinkan access point untuk menghubungkan satu

jaringan wireless dengan jaringan wireless lainnya.

Access point yang memiliki fitur bermacam-macam disebut juga router atau gateway, dan memiliki fungsi lebih luas seperti sharing internet, alokasi IP address secara dinamis, routing, firewall, dan sebagainya.

7.1.3 Rangkuman

- Kartu antarmuka jaringan(Network Interface Card atau NIC) menyediakan hubungan secara fisik antara jaringan dan komputer workstation.
- Dari sisi teknologi protokol kartu jaringan, jenis protokol yang saat ini paling banyak digunakan adalah Ethernet dan Fast Ethernet.
- Terdapat 3 jenis NIC yang umum digunakan, yaitu :
 - Ethernet Card
 - Token Ring Card
 - Local Talk
- Beberapa konsentrator ethernet yang sering digunakan dalam perangkat jaringan komputer yaitu :
 - Hub
 - Switch
 - Bridge
 - Router

7.1.4 Tugas

Tugas

Buatlah laporan berisi pengamatan dan pendapat anda mengenai piranti pendukung jaringan komunikasi data serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari!

❖ Langkah Kerja

1. Buatlah kelompok dengan anggota 3 – 4 orang.
2. Uraikan pengamatan kelompok tentang piranti pendukung jaringan komunikasi data!
3. Uraikan contoh-contoh piranti pendukung komunikasi data!
4. Uraikan pengamatan kelompok tentang piranti pendukung komunikasi data yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari!
5. Uraikan pengamatan kelompok tentang perkembangan piranti pendukung komunikasi data selanjutnya!
6. Buat laporan dan diskusikan dengan teman sekelompok.

❖ Bandingkan dan Simpulkan

Presentasikan hasil kerja kelompok anda di depan kelas dan bandingkan hasil kerja kelompok Anda dengan kelompok lain.

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut hal penting apa yang harus dirumuskan secara bersama.

7.1.5 Test Formatif

Dalam test ini setiap Anda harus membaca dengan cermat dan teliti setiap butir soal dibawah ini. Kemudian berdasarkan uraian materi diatas tulislah jawabannya pada lembar jawaban test formatif yang telah disediakan.



1. Jelaskan peranan dari sebuah NIC di dalam jaringan komputer!
2. Jelaskan perbedaan antara Ethernet Card dan Token Ring Card!
3. Sebutkan berbagai konsentrator ethernet yang sering digunakan!
4. Jelaskan fungsi dari sebuah print server!

7.1.6 Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)

LJ- 01: Jelaskan peranan dari sebuah NIC di dalam jaringan komputer!



LJ- 02: Jelaskan perbedaan antara Ethernet Card dan Token Ring Card!



LJ- 03: Sebutkan berbagai konsentrator ethernet yang sering digunakan!



LJ- 04: Jelaskan fungsi dari sebuah print server!



7.1.7 Lembar Kerja Siswa

BAB VIII

8.1 Kegiatan Belajar 8 : Router

8.1.1 Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar satu ini siswa diharapkan dapat memahami protokol komunikasi komputer terapan jaringan.

8.1.2 Uraian Materi

1. Router

Router adalah sebuah komputer khusus, router mempunyai komponen-komponen dasar yang sama dengan PC desktop. Router mempunyai CPU, memori, sistem bus, dan banyak interface input/output. Router didisain untuk melakukan tugas khusus yang tidak dimiliki oleh PC desktop. Contoh, router menghubungkan dan mengijinkan komunikasi antara dua jaringan dan menentukan jalur data yang melalui koneksi jaringan.

Sama dengan PC, router membutuhkan operating system untuk menjalankan fungsinya, yaitu Internetwork Operating System (IOS) software untuk menjalankan file-file konfigurasinya. Konfigurasi-konfigurasi ini berisi perintah-perintah dan parameter yang mengontrol aliran trafik yang masuk dan keluar dari router. Router menggunakan protokol routing untuk menentukan jalur terbaik.

Router mempunyai interface baik untuk LAN maupun WAN. Teknologi WAN selalu menggunakan router. Router menggunakan koneksi WAN untuk berkomunikasi dengan lainnya. Router merupakan peralatan backbone dari intranet skala besar atau internet.

Router beroperasi di layer 3 OSI, melakukan keputusan berdasarkan alamat jaringan. Dua fungsi utama dari router adalah memilih jalur terbaik dan sebagai switching paket-paket data ke interface yang dituju. Untuk melakukan fungsinya itu, router selalu membentuk tabel roueing dan pertukaran informasi mengenai jaringan dengan router lainnya.



Gambar 8.1. Diagram Router

Administrator dapat melakukan konfigurasi routing statik untuk maintain tabel routing. Pada dasarnya melaukan maintain tabel routing lebih disukai secara dinamis dalam melakukan pertukaran informasi mengenai jaringan dengan router lainnya.

2. Komponen Router

Komponen utama dari sebuah router antara lain :

1) RAM (Random Access Memory)

RAM digunakan untuk informasi table routing, cache fast switching, konfigurasi yang sedang jalan, dan mengatur antrian paket. Pada kebanyakan router RAM menyediakan space memory untuk menjalankan fungsi router. Secara logik RAM dibagi menjadi memory prosesor utama dan memory share input/output (I/O). Memory share I/O merupakan share diantara interface-interface router untuk penyimpanan paket sementara. Isi dari RAM akan hilang kalau router dimatikan atau di-restart. RAM biasanya bertipe dynamic random-access memory (DRAM) dan dapat di-upgrade dengan menambahkan suatu module memori yan disebut dengan

dual in-line memory module (DIMM).

RAM mempunyai fungsi untuk menyimpan tabel routing, menangani cache ARP, menangani cache fast-switching, menangani packet buffering dan share RAM, menangani antrian paket, menyediakan temporary memory untuk file konfigurasi pada saat router bekerja. Data yang disimpan di RAM akan hilang pada saat router dimatikan atau restart.

2) NVRAM (Nonvolatile RAM)

NVRAM mempunyai fungsi menyediakan storage untuk file startup configuration. Data yang tersimpan pada NVRAM masih ada walaupun router dimatikan atau restart. NVRAM digunakan untuk menyimpan startup configuration. Pada device yang sama EEPROM dapat digunakan sebagai fungsi NVRAM. Pada device yang lain dipakai untuk sebagai flash untuk melakukan booting. Isi dari NVRAM tidak akan hilang meskipun router dimatikan atau di-restart.

3) Flash Memory

Flash memory termasuk dalam tipe Electrically Erasable Programmable Read-only

Memory (EEPROM) dan mempunyai fungsi untuk menangani IOS image, memberi akses software untuk melakukan update tanpa harus melepas chip pada prosesornya. Data yang tersimpan di flash memory masih ada ketika router dimatikan atau restart serta dapat menyimpan beberapa versi software IOS. Flash memori digunakan untuk menyimpan image dari IOS. Router normalnya membutuhkan IOS default dari flash. Image dapat di-upgrade dengan cara men-download image baru ke dalam flash. IOS bisa jadi ter-kompresi maupun tidak. Pada kebanyakan router untuk meng-copy IOS ditransfer ke RAM selama proses booting. Pada router yang lain IOS mungkin dapat dijalankan langsung dari flash. Flash terpasang secara single di slot SIMM atau berupa card PCMCIA yang dapat ditambahkan atau dilepas pada saat upgrade flash.

4) ROM (Read Only Memory)

ROM mempunyai fungsi untuk menangani perintah-perintah untuk keperluan diagnosa power-on self test (POST),

menyimpan program bootstrap dan dasar operating system. ROM digunakan secara permanen untuk menyimpan kode-kode startup diagnostic, yang dikenal dengan nama ROM monitor. Tugas utama ROM adalah untuk diagnosis hardware selama router booting dan loading IOS dari flash ke RAM. Beberapa router, ROM juga bisa digunakan sebagai sumber booting alternatif. Dan dapat di-upgrade dengan cara melepas chip pada socketnya.

5) Interface

Interface mempunyai fungsi untuk menghubungkan router ke suatu jaringan sebagai keluar masuknya paket data. Interface hanya berada dalam motherboard atau sebagai module yang terpisah. Interface dari router digunakan untuk menyambungkan koneksi ke luar. Ada 3 tipe interface: LAN, Wan dan console atau auxiliary (AUX). Interface LAN biasanya satu atau beberapa tipe ethernet atau token ring yang berbeda-beda. Tiap-tiap interface memiliki chip controller yang berfungsi untuk menyambungkan sistem ke media. Interface LAN biasanya

berupa fixed configuration atau modular. Interface WAN misalnya serial, ISDN dan integrated CSU. Sama dengan interface LAN, ia juga mempunyai chip controller. Interface Wan bisa berupa fixed configuration atau modular.

6) CPU (Central Processing Unit)

CPU bertugas menjalankan perintah-perintah dalam operating system. Beberapa fungsi yang dilakukan oleh CPU seperti: inisialisasi sistem, routing, dan kontrol interface jaringan. CPU router merupakan sebuah microprocessor.

7) Bus

Sebagian besar router terdiri atas bus sistem dan bus CPU. bus sistem digunakan untuk komunikasi antar CPU dan

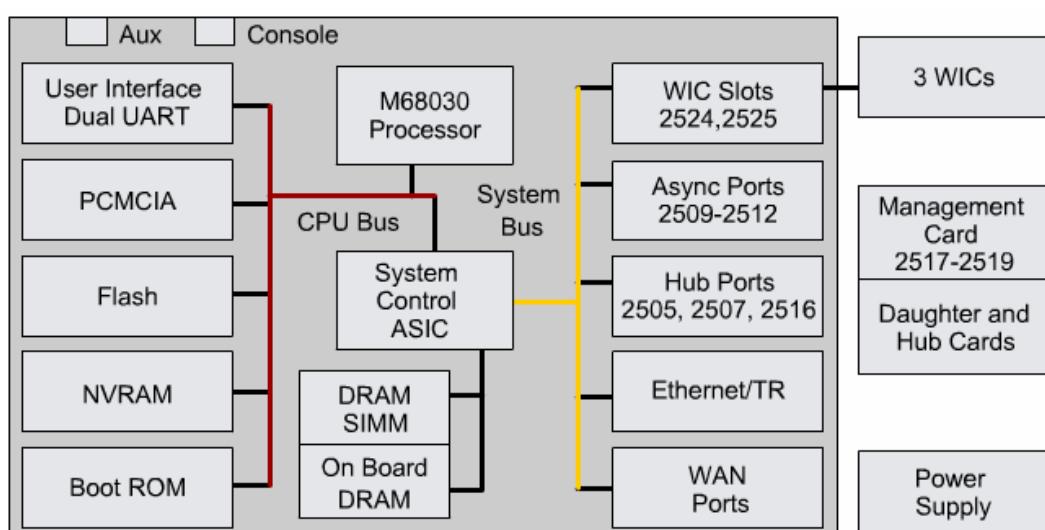
interface atau slot tambahan. Bus ini mentransfer paket dari dan ke interface. Bus CPU digunakan untuk akses komponen dari media penyimpan di router. Bus ini mentransfer perintah dan data ke atau dari alamat memory yang digunakan.

8) Port Console atau AUX

Port console adalah port serial yang digunakan untuk proses konfigurasi. Ia digunakan sebagai terminal dari komunikasi port pada komputer melalui modem.

9) Power Supply

Power supply digunakan sebagai sumber daya untuk mengoperasikan komponen di dalam router. Beberapa router kemungkinan mempunyai lebih dari satu power supply.



Gambar 8.2. Komponen Router

3. Sistem Operasi Router

Sama dengan PC, router atau switch tidak akan berfungsi tanpa sistem operasi dan tanpa sistem operasi akan membuat sebuah router tidak berguna. Salah satu sistem operasi yang digunakan pada router Cisco adalah Cisco IOS yang memiliki kemampuan untuk mengatur dasar routing dan fungsi switching, keamanan dalam akses ke jaringan serta dapat beroperasi di skala jaringan.

Salah satu cara untuk mengakses berbagai perintah dalam sistem operasi pada router adalah dengan menggunakan Command Line Interface (CLI). Secara umum, CLI diakses melalui terminal console. Console menggunakan koneksi serial kecepatan rendah yang dihubungkan langsung dari router ke PC. CLI juga bisa diakses melalui remote koneksi dial up modem ke router lewat AUX port. Cara ketiga adalah melalui telnet ke router. Untuk akses melalui telnet ini, paling tidak satu interface router sudah dikonfigurasi alamat jaringannya (IP address), dan virtual terminal harus dikonfigurasi untuk login dan password.



```

Terminal
Model revision number      : B0
Motherboard revision number : C0
Model number                : WS-C2960-24TT
System serial number        : FOC1033ZLEY
Top Assembly Part Number   : 800-26671-02
Top Assembly Revision Number: B0
Version ID                  : V02
CLAI Code Number            : COM3K00BRA
Hardware Board Revision Number: 0x01

Switch Ports Model          SW Version      SW Image
----- ----- -----
*   1    26   WS-C2960-24TT   12.2           C2960-LANBASE-M

Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version 12.2(25)FX, RELEASE
E SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by pt_team

Press RETURN to get started!

Switch>

```

Gambar 8.3. Cisco IOS

CLI pada cisco mempunyai struktur hirarki. Struktur ini berguna untuk melakukan jenis-jenis perintah ke router. Contoh, untuk mengkonfigurasi interface router, user harus masuk ke configuration mode. Semua konfigurasi yang dimasukkan ke interface tadi hanya berlaku untuk interface yang dikonfigurasi saja. IOS menyediakan interpreter service yang dikenal dengan command executive (EXEC), setelah masing-masing perintah dimasukkan, EXEC akan memvalidasi dan menjalankan perintah. Cisco IOS dibagi menjadi dua level akses, yaitu user EXEC mode yang hanya memiliki perintah-perintah terbatas dan biasanya hanya meliputi perintah-perintah yang bersifat monitoring atau view serta privileged EXEC mode yang berisi perintah-perintah untuk akses ke router dan biasanya digunakan administrator untuk perintah-

perintah yang bersifat konfigurasi dan manajemen.

Salah satu hal yang dapat digunakan sebagai acuan untuk memilih image IOS adalah kompatibilitas dengan flash dan RAM. Secara umum, release yang lebih baru dan fitur bertambah membutuhkan flash dan RAM yang besar. Untuk mengetahui image dan besarnya flash digunakan perintah show version. Sebelum menginstall Cisco IOS ke router, cek dulu apakah RAM dan flash yang dibutuhkan untuk install IOS tersebut memenuhi. Untuk melihat ukuran RAM dapat digunakan perintah show version.

Pada saat startup, Cisco normalnya memanggil RAM dan menjalankan satu dari tiga mode yang tersedia (ROM Monitor, Boot ROM, dan Cisco IOS). System administrator dapat menggunakan configuration register setting untuk mengatur default startup.

1) ROM Monitor

ROM monitor digunakan untuk proses bootstrap dan memberikan fungsi level rendah dan untuk keperluan diagnosa. Mode ini digunakan untuk mengembalikan sistem yang mengalami kegagalan (system failures) dan mengembalikan password. Mode ini tidak dapat diakses melalui interface jaringan, dan hanya dapat diakses melalui

koneksi fisik lewat port console.

2) Boot ROM

Pada saat router jalan di ROM mode, hanya beberapa fitur IOS yang bisa jalan. Boot ROM mengijinkan operasi penyimpanan ke flash memori dan digunakan untuk menggantikan Cisco IOS image yang tersimpan di flash. Cisco IOS dapat dimodifikasi dalam boot ROM dengan perintah copy tftp flash. Perintah ini menyalin IOS image yang ada di TFTP server ke flash memori router.

3) Cisco IOS

Normalnya router menggunakan full Cisco IOS image yang tersimpan di flash. Beberapa device, IOS dijalankan langsung dari flash. Bagaimanapun juga, sebagian besar Cisco router membutuhkan salinan IOS ke Ram dan juga dijalankan dari RAM. Beberapa IOS image yang tersimpan di flash dalam keadaan terkompresi dan harus di-ekstrak pada saat disalin ke RAM.

Inisialisasi router dilakukan dengan cara loading bootstrap, operating system dan file konfigurasi. Jika router tidak dapat menemukan file konfigurasi, maka

akan masuk setup mode. Setelah selesai konfigurasi di mode setup, maka akan tercipta file konfigurasi dan tersimpan di NVRAM. Tujuan dari proses startup adalah untuk memulai menjalankan operasi router. Proses startup tersebut harus melalui proses verifikasi fungsi hardware router, mencari dan load software cisco IOS, serta mencari dan menjalankan file konfigurasi atau masuk ke mode setup

Saat power router dihidupkan pertama kali, router melakukan power-on self test (POST). Selama self test ini, router melakukan diagnosa dari ROM ke semua modul hardware. Diagnosa ini untuk menverifikasi operasi dasar dari CPU, memori dan port-port interface jaringan.

Selain Cisco terdapat nama lain yang dikenal sebagai salah satu solusi murah untuk membangun sebuah router yaitu Mikrotik RouterOS, yang merupakan sebuah sistem operasi yang dirancang khusus untuk network router sehingga dengan sistem operasi tersebut dapat membuat sebuah router dari sebuah PC. Untuk negara berkembang solusi Mikrotik sangat membantu Internet Service

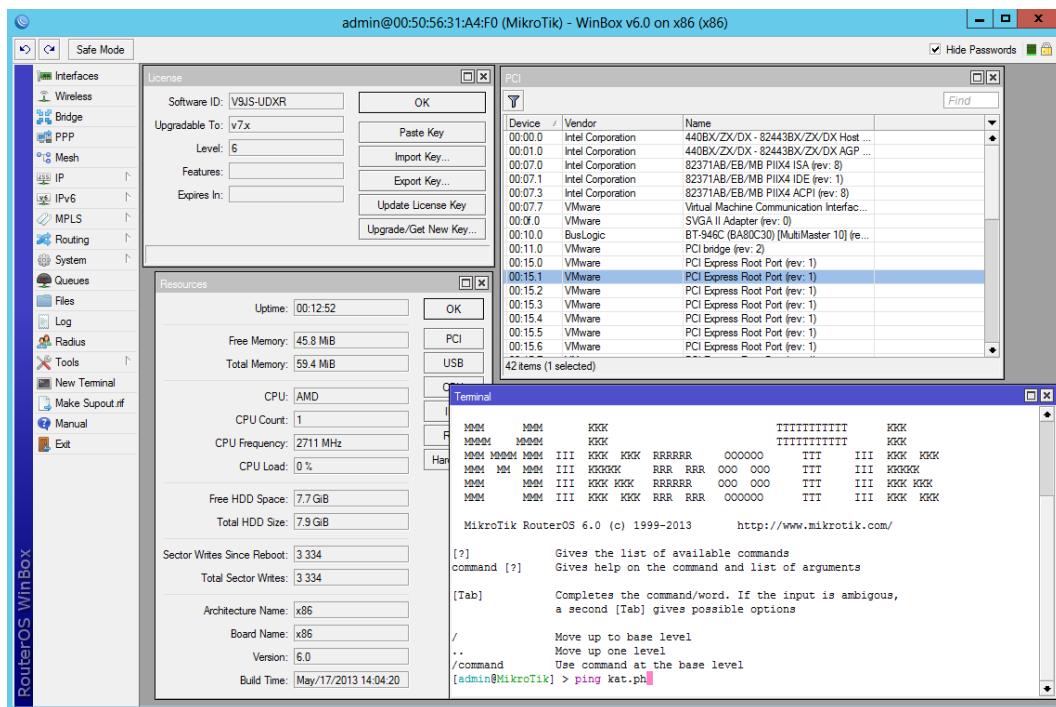
Provider (ISP), walaupun sudah banyak tersedia perangkat mini sejenis NAT, Mikrotik merupakan solusi terbaik dalam beberapa kondisi penggunaan komputer dan perangkat lunak. Mikrotik terbagi dalam dua jenis yaitu :

1) Mikrotik RouterOS

Merupakan versi mikrotik dalam bentuk perangkat lunak yang dapat diinstal pada komputer (PC), versi trial dapat diunduh secara resmi dari website resmi Mikrotik dan hanya dapat digunakan dalam waktu 24 jam. Untuk dapat menggunakannya secara full time diharuskan membeli lisensi.

2) Built In Hardware Mikrotik

Merupakan Mikrotik dalam bentuk perangkat keras dalam board router yang di dalamnya sudah terinstal Mikrotik RouterOS dimana untuk versi ini lisensi telah termasuk dalam harga router board Mikrotik.



Gambar 8.4. Mikrotik RouterOS

8.1.3. Rangkuman

- Router adalah sebuah komputer khusus, router mempunyai komponen-komponen dasar yang sama dengan PC desktop, Router mempunyai CPU, memori, sistem bus, dan banyak interface input/output.
- Router menghubungkan dan mengijinkan komunikasi antara dua jaringan dan menentukan jalur data yang melalui koneksi jaringan
- Router membutuhkan operating system untuk menjalankan fungsinya, yaitu Internetwork Operating System (IOS) software untuk menjalankan file-file konfigurasinya.

8.1.4. Tugas

Tugas

Buatlah laporan berisi pengamatan dan pendapat anda mengenai perbandingan antara sebuah router dan sebuah komputer!

❖ Langkah Kerja

1. Buatlah kelompok dengan anggota 3 – 4 orang.
2. Uraikan pengamatan kelompok tentang perbandingan antara sebuah router dan sebuah komputer!
3. Uraikan contoh-contoh komponen dari router dan komputer!
4. Uraikan pengamatan kelompok tentang sistem operasi yang digunakan pada router dan komputer!
5. Uraikan pengamatan kelompok tentang tujuan penggunaan router dan komputer!
6. Buat laporan dan diskusikan dengan teman sekelompok.

❖ Bandingkan dan Simpulkan

Presentasikan hasil kerja kelompok anda di depan kelas dan bandingkan hasil kerja kelompok Anda dengan kelompok lain.

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut hal penting apa yang harus dirumuskan secara bersama.

8.1.5. Test Formatif

Dalam test ini setiap Anda harus membaca dengan cermat dan teliti setiap butir soal dibawah ini. Kemudian berdasarkan uraian materi diatas tulislah jawabannya pada lembar jawaban test formatif yang telah disediakan.



1. Jelaskan peranan dari sebuah router di dalam jaringan komputer!
2. Jelaskan perbedaan antara router dan switch!
3. Sebutkan komponen-komponen penyusun sebuah router!
4. Jelaskan fungsi dari sistem operasi pada router!

8.1.6. Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)

LJ- 01: Jelaskan peranan dari sebuah router di dalam jaringan komputer!



LJ- 02: Jelaskan perbedaan antara router dan switch!



LJ-03: Sebutkan komponen-komponen penyusun sebuah router!



LJ- 04: Jelaskan fungsi dari sistem operasi pada router!



8.1.7. Lembar Kerja Siswa

BAB IX

9.1 Kegiatan Belajar 9 : Peripheral Jaringan Pada Komputer Terapan

9.1.1 Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar satu ini siswa diharapkan dapat memahami jenis-jenis peripheral jaringan pada komputer terapan jaringan.

9.1.2 Uraian Materi

1. UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter)

Universal Asynchronous Receiver / Transmitter (UART) adalah komponen kunci dari subsistem komunikasi serial dari sebuah komputer. UART mengambil byte data dan mengirimkan bit individual secara berurutan. Di tempat tujuan, UART kedua kembali merakit bit-bit tersebut menjadi byte lengkap. Transmisi serial biasanya digunakan dengan modem dan komunikasi non-jaringan antara komputer, terminal dan perangkat lainnya.

Ada dua bentuk utama dari transmisi serial: Synchronous dan Asynchronous. Tergantung pada mode yang didukung oleh perangkat keras, nama komunikasi subsistem biasanya akan mencakup A jika mendukung komunikasi Asynchronous, dan S jika mendukung komunikasi Synchronous. UART adalah bagian perangkat keras komputer yang menerjemahkan antara bit-bit paralel data dan bit-bit serial. UART biasanya berupa sirkuit terintegrasi yang digunakan untuk komunikasi serial pada komputer atau port serial perangkat

peripheral. UART sekarang ini termasuk di dalam beberapa mikrokontroler.

UART merupakan protokol komunikasi yang umum digunakan dalam pengiriman data serial antara device satu dengan yang lainnya. Sebagai contoh komunikasi antara sesama mikrokontroler atau mikrokontroler ke PC. Dalam pengiriman data, clock antara pengirim dan penerima harus sama karena paket data dikirim tiap bit mengandalkan clock tersebut. Inilah salah satu keuntungan model asynchronous dalam pengiriman data.

Transmisi asynchronous memungkinkan data yang akan dikirimkan tanpa pengirim harus mengirim sinyal clock ke penerima. Sebaliknya, pengirim dan penerima harus menyetujui kesepakatan parameter waktu yang digunakan dan bit khusus ditambahkan ke setiap data yang digunakan untuk sinkronisasi unit pengirim dan penerima. Saat sebuah data diberikan kepada UART untuk transmisi Asynchronous, sebuah bit yang disebut "Bit Start" ditambahkan ke awal dari setiap data yang akan ditransmisikan. Bit Start digunakan untuk

mengingatkan penerima bahwa data akan segera dikirim, dan memaksa clock di penerima untuk disinkronisasi dengan clock di pengirim. Kedua clock harus cukup akurat dengan toleransi tidak lebih dari 10% selama transmisi bit yang tersisa dalam data.

Setelah Bit Start, bit individual dari data akan dikirim, dengan Least Significant Bit (LSB) yang dikirim pertama. Setiap bit dalam transmisi ditransmisikan dalam jumlah waktu yang persis sama untuk setiap bitnya, dan setelah melewati kira-kira setengah dari jumlah waktu yang diperlukan untuk mengirim bit maka si penerima dapat "melihat" nilai bit yang dikirimkan apakah bernilai 1 atau 0. Sebagai contoh, jika dibutuhkan dua detik untuk mengirim setiap bit, penerima akan memeriksa sinyal untuk menentukan apakah itu adalah 1 atau 0 setelah satu detik telah berlalu, dan akan menunggu dua detik kemudian sebelum memeriksa nilai bit berikutnya, dan seterusnya. Pengirim tidak tahu kapan penerima telah "melihat" pada nilai bit. Pengirim hanya tahu ketika clock menyatakan untuk memulai transmisi bit data berikutnya.

Ketika seluruh paket data telah dikirim, pengirim dapat menambahkan Bit Parity yang dihasilkan pemancar. Bit Parity dapat digunakan oleh penerima untuk melakukan pengecekan kesalahan secara sederhana. Kemudian setidaknya satu Bit Stop akan dikirim oleh pengirim. Ketika penerima telah menerima semua

bit dalam paket data, maka penerima dapat melakukan penerimaan Bit Parity, dan kemudian penerima akan mencari Stop. Jika Bit Stop tidak muncul saat seharusnya ditemukan maka UART menganggap seluruh paket data rusak dan akan melaporkan kesalahan framing pada prosesor saat paket data dibaca. Penyebab kesalahan framing pada umumnya adalah bahwa clock pengirim dan penerima tidak berjalan pada kecepatan yang sama, atau bahwa sinyal terputus.

Terlepas dari apakah data yang diterima sudah benar atau tidak, UART secara otomatis membuang bit start, bit parity dan bit stop. Jika pengirim dan penerima dikonfigurasi identik, maka bit ini tidak diteruskan ke host. Jika data lain telah siap untuk dikirimkan, Bit Start untuk data baru dapat dikirim segera setelah Bit Stop untuk data sebelumnya telah dikirim. Karena data asynchronous adalah "sinkronisasi otomatis", maka jika tidak ada data yang dikirimkan, saluran transmisi akan menjadi "idle" atau siap menunggu transmisi data. Selain fungsi utama untuk mengkonversi data dari paralel ke serial untuk transmisi dan dari serial ke paralel pada penerimaan, UART biasanya akan memberikan sirkuit tambahan untuk sinyal yang dapat digunakan untuk menunjukkan keadaan media transmisi, dan untuk mengatur aliran data dalam hal perangkat remote tidak siap untuk menerima lebih banyak data.

2. USART (Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter)

USART merupakan komunikasi yang memiliki fleksibilitas tinggi, yang dapat digunakan untuk melakukan transfer data baik antar mikrokontroler maupun dengan modul-modul eksternal termasuk PC yang memiliki fitur UART. USART memungkinkan transmisi data baik secara synchronous maupun asynchronous, sehingga dengan memiliki USART pasti kompatibel dengan UART.

Transmisi synchronous mengharuskan pengirim dan penerima berbagi clock satu sama lain, atau bahwa pengirim memberikan sinyal waktu sehingga penerima tahu kapan harus "membaca" bit berikutnya dari data. Dalam kebanyakan bentuk komunikasi synchronous, jika ada data yang tidak tersedia pada saat harus dikirimkan, maka "karakter" tertentu harus dikirimkan sehingga data akan selalu ditransmisikan. Komunikasi synchronous biasanya lebih efisien karena hanya bit data yang ditransmisikan antara pengirim dan penerima, dan komunikasi synchronous dapat lebih mahal karena membutuhkan kabel dan sirkuit tambahan untuk berbagi sinyal clock antara pengirim dan penerima.

Sebuah bentuk transmisi synchronous digunakan pada printer dan perangkat

disk dimana data dikirim pada satu set kabel sementara sinyal clock dikirim pada kabel yang berbeda. Printer dan perangkat disk biasanya bukanlah perangkat serial karena sebagian standar antarmuka disk mengirim seluruh paket data untuk setiap sinyal clock dengan menggunakan kabel terpisah untuk setiap bit paket data. Dalam industri PC, ini dikenal sebagai perangkat paralel.

Secara umum pengaturan mode synchronous maupun asynchronous adalah sama. Perbedaannya hanyalah terletak pada sumber clock saja. Jika pada mode a synchronous masing-masing peripheral memiliki sumber clock sendiri, maka pada mode synchronous hanya ada satu sumber clock yang digunakan secara bersama-sama.

3. SPI (Serial Peripheral Interface)

Serial Peripheral Interface (SPI) adalah protokol data serial sinkron yang digunakan oleh mikrokontroler untuk berkomunikasi secara cepat dengan satu atau lebih perangkat periferal jarak pendek. Hal ini juga dapat digunakan untuk komunikasi antara dua mikrokontroler. Dengan koneksi SPI selalu ada perangkat satu master (biasanya mikrokontroler) yang mengontrol perangkat periferal. Dalam SPI, setiap perangkat yang terhubung adalah sebuah perangkat master atau slave. Perangkat master adalah perangkat yang mulai dan mengontrol

koneksi. Setelah sambungan dimulai, maka perangkat master dan satu atau lebih perangkat slave dapat mengirim dan menerima data. Ini merupakan koneksi full-duplex, yang berarti bahwa perangkat master dapat mengirim data ke perangkat slave dan perangkat slave juga dapat mengirim data ke perangkat master pada saat yang sama.

Komunikasi SPI membutuhkan 3 jalur umum yaitu MOSI, MISO, dan SCK serta 1 jalur spesifik yaitu SS. Melalui komunikasi ini data dapat saling dikirimkan baik antara mikrokontroller maupun antara mikrokontroller dengan periferal lain di luar mikrokontroller.

1) MISO (Master Input Slave Output)

Jalur MISO digunakan perangkat slave untuk mengirimkan data ke perangkat master.

2) MOSI (Master Output Slave Input)

Jalur MOSI digunakan oleh perangkat master untuk mengirimkan data ke perangkat slave atau periferal lainnya.

3) SCK (Serial Clock)

Sinyal clock yang digunakan untuk sinkronisasi transmisi data oleh perangkat master.

4) SS (Slave Select)

Pin pada perangkat yang dapat digunakan oleh perangkat master untuk mengaktifkan atau menonaktifkan perangkat tertentu.

Untuk mengatur mode kerja komunikasi SPI ini dilakukan dengan menggunakan register SPCR (SPI Control Register), SPSR (SPI Status Register) dan SPDR (SPI Data Register).

1) SPI Control Register (SPCR)

SPCR merupakan register utama, memiliki bit untuk insialisasi dan kontrol SPI.

a) Bit-6 SPE (SPI Enable)

SPE digunakan untuk mengaktifkan dan menonaktifkan komunikasi SPI dimana jika SPI bernilai 1 maka komunikasi SPI aktif sedangkan jika bernilai 0 maka komunikasi SPI tidak aktif.

b) Bit-4 MSTR (Master or Slave Select)

MSTR digunakan untuk mengkonfigurasi sebagai master atau slave secara software dimana jika MSTR bernilai 1 maka terkonfigurasi sebagai master sedangkan MSTR bernilai 0 maka terkonfigurasi sebagai slave. Pengaturan bit MSTR ini tidak akan bisa dilakukan jika pin SS dikonfigurasi sebagai input karena jika pin SS dikonfigurasi sebagai input

maka penentuan master atau slavenya otomatis dilakukan secara hardware yaitu dengan membaca level tegangan pada SS.

c) Bit-1 SPR1/0 (SPI Clock Rate Select)

SPR1 dan SPR0 digunakan untuk menentukan kecepatan clock yang digunakan dalam komunikasi SPI.

2) SPI Status Register (SPSR)

SPSR merupakan register yang digunakan untuk membaca status dari jalur bus yang digunakan.

a) SPIF (SPI Interrupt Flag)

SPIF merupakan flag yang digunakan untuk mengetahui bahwa proses pengiriman data sudah selesai. Jika proses pengiriman data sudah selesai maka SPIF akan bernilai satu (high).

b) WCOL (Write Collision Flag)

WCOL merupakan flag yang digunakan untuk mengetahui apakah SPI Data Register sedang digunakan untuk menyimpan data karena ada transfer data berikutnya yang akan datang atau bahwa jalur data sedang sibuk.

3) SPI Data Register (SPDR)

SPDR merupakan register yang digunakan untuk menyimpan data yang akan dikirim atau diterima pada komunikasi SPI.

4. SCI (Serial Communication Interface)

SCI adalah perangkat yang memungkinkan pertukaran data antara mikroprosesor dan peripheral lain seperti printer, drive eksternal, scanner, atau mouse. Dalam hal ini, mirip dengan Serial Peripheral Interface (SPI) tetapi SCI memungkinkan komunikasi serial dengan mikroprosesor lain atau dengan jaringan eksternal. Istilah SCI diciptakan oleh Motorola di tahun 1970-an. Dalam beberapa aplikasi dikenal sebagai universal asynchronous receiver / transmitter (UART).

SCI adalah komunikasi serial dimana pengiriman data dilakukan per bit, sehingga lebih lambat dibandingkan komunikasi parallel yang mampu mengirim 8 bit sekaligus secara bersamaan. SCI berisi konverter parallel-to-serial yang berfungsi sebagai pengirim data, dan konverter serial-to-parallel yang berfungsi sebagai penerima data. Kedua perangkat memiliki clock secara terpisah, dan menggunakan sinyal enable dan interrupt secara independen. SCI beroperasi dalam format nonreturn-to-zero (NRZ), dan dapat berfungsi dalam mode half-duplex atau mode full duplex.

Antarmuka Serial memiliki keunggulan tertentu atas antarmuka paralel dimana keunggulan yang paling signifikan adalah penggunaan kabel yang lebih sederhana. Selain itu, kabel antarmuka serial bisa lebih panjang daripada kabel antarmuka paralel, karena lebih sedikit interaksi (crosstalk) di antara konduktor dalam kabel. Istilah SCI kadang-kadang digunakan sebagai referensi terhadap port serial. Konektor ini ditemukan pada kebanyakan komputer pribadi, dan dimaksudkan untuk digunakan dengan perangkat periferal serial.

Ada 3 macam cara komunikasi data serial yaitu komunikasi serial synchronous, asynchronous dan isochronous.

- 1) Komunikasi serial synchronous (sinkron), membutuhkan sinyal clock untuk sinkronisasi antara pengirim dan penerima data. Kecepatan transfer data ditentukan oleh sinyal clock yang digunakan. Digunakan untuk transmisi data dengan kecepatan yang tinggi. Data yang dikirimkan berupa satu blok data. Sinkronisasi terjadi dengan cara mengirimkan pola data tertentu antara pengirim dan penerima.
- 2) Komunikasi serial asynchronous (asinkron), sisi pengirim dan penerima bekerja secara independen dan tidak membutuhkan sinyal clock. Sisi pengirim dan penerima dapat

mengirim dan menerima data tanpa terikat waktu. Membutuhkan format data yang sesuai antara pengirim dan penerima. Transmisi asinkron digunakan apabila pengiriman data dilakukan satu karakter setiap kali pengiriman. Transmisinya dilakukan dengan cara memberikan bit awal (bit start) pada setiap awal pengiriman karakter dan diakhiri dengan bit akhir (bit stop).

- 3) Komunikasi serial isochronous (isokron), merupakan kombinasi dari transmisi asinkron dan sinkron. Setiap karakter diawali dengan bit awal (bit start) dan diakhiri dengan bit akhir (bit stop), tetapi antara pengirim dan penerima akan disinkronisasi.

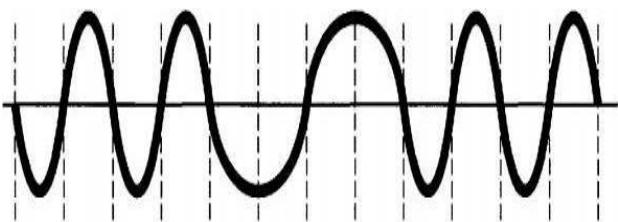
Device pada komunikasi serial ada 2 kelompok yaitu:

- 1) Data Communication Equipment (DCE), Contoh dari DCE ialah modem, plotter, scanner dan lain-lain.
- 2) Data Terminal Equipment (DTE), Contoh dari DTE ialah terminal di komputer.

Saat ini penggunaan mikrokontroller semakin populer. Kebanyakan mikrokontroller sudah dilengkapi dengan SCI (Serial Communication Interface) yang dapat digunakan untuk komunikasi dengan port serial komputer.

5. Sinyal Analog Dan Sinyal Digital

Berdasarkan bentuknya, data dan sinyal dapat dibedakan ke dalam data dan sinyal analog atau data dan sinyal digital. Suatu data atau sinyal dikatakan analog apabila amplitudo dari data atau sinyal tersebut terus-menerus ada dalam rentang waktu tertentu (kontinyu) dan memiliki variasi nilai amplitudo tak terbatas. Sebaliknya data atau sinyal dikatakan digital apabila amplitudo dari data atau sinyal tersebut tidak kontinyu dan memiliki variasi nilai amplitudo yang terbatas (diskrit).

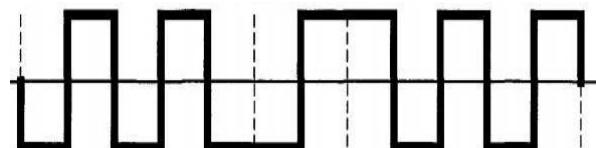


Gambar 9.1. Sinyal Analog

Sinyal analog adalah sinyal data dalam bentuk gelombang yang kontinyu, yang membawa informasi dengan mengubah karakteristik gelombang. Dua parameter/ karakteristik terpenting yang dimiliki oleh sinyal analog adalah amplitudo dan frekuensi. Sinyal analog biasanya dinyatakan dengan gelombang sinus, mengingat gelombang sinus merupakan dasar untuk semua bentuk sinyal analog.

Gelombang pada Sinyal Analog yang umumnya berbentuk gelombang sinus memiliki tiga variabel dasar, yaitu amplitudo, frekuensi dan fase. Amplitudo

merupakan ukuran tinggi rendahnya tegangan dari sinyal analog, frekuensi adalah jumlah gelombang sinyal analog dalam satuan detik, serta fase adalah besar sudut dari sinyal analog pada saat tertentu.



Gambar 9.2. Sinyal Digital

Sinyal digital merupakan sinyal data dalam bentuk pulse yang dapat mengalami perubahan yang tiba-tiba dan hanya mempunyai besaran 0 dan 1, sehingga tidak mudah terpengaruh oleh derau/noise. Transmisi data dengan sinyal digital hanya mencapai jarak jangkau pengiriman data yang relatif dekat, sinyal digital juga biasanya disebut juga sinyal diskrit. Sinyal digital tidak memiliki amplitudo yang kontinyu sepanjang waktu. Bit-bit yang diinginkan untuk ditransmisikan melalui media komunikasi dalam bentuk sinyal digital maka bit-bit tersebut harus ditransformasi ke dalam bentuk gelombang listrik.

Beberapa perbedaan antara teknologi sinyal analog dan sinyal digital adalah transmisi sinyal digital lebih tahan terhadap noise dan perubahan temperatur sehingga tidak mempengaruhi kualitas dan kuantitas informasi, sinyal analog lebih cocok digunakan untuk transmisi audio dan video pada peralatan analog sementara

sinyal digital lebih cocok digunakan untuk peralatan elektronik digital dan komputer. Keuntungan lain dari sistem digital terhadap analog adalah kemampuan kompresi data. Karena data digital hanya sekelompok angka, angka-angka ini dapat ditekan, sehingga kompresi dapat dilakukan untuk menghemat ruang penyimpanan atau bandwidth.

6. Analog to Digital Converter (ADC)

Sinyal di dunia nyata adalah analog: cahaya, suara. Jadi, sinyal dunia nyata harus diubah menjadi digital, menggunakan sirkuit yang disebut ADC (Analog-to-Digital Converter), supaya dapat dimanipulasi oleh peralatan digital. Ketika melakukan pemindaian gambar dengan scanner maka apa yang dilakukan oleh scanner adalah konversi analog-ke-digital dengan mengambil informasi analog yang diberikan oleh gambar (cahaya) dan mengkonversi ke digital. Ketika merekam suara atau menggunakan solusi VoIP di komputer, maka akan menggunakan analog-to-digital converter untuk mengkonversi suara, yang adalah analog, menjadi informasi digital.

Analog To Digital Converter (ADC) adalah perangkat yang digunakan untuk mengkonversi sinyal masukan dalam bentuk analog (tegangan, arus, muatan listrik) menjadi sinyal keluaran dalam bentuk digital. Fungsi dari ADC adalah untuk mengubah data analog menjadi

data digital yang nantinya akan masuk ke suatu komponen digital.

Alat bantu digital yang paling penting untuk teknologi kontrol proses adalah yang menerjemahkan informasi digital ke bentuk analog dan juga sebaliknya. Sebagian besar pengukuran variabel-variabel dinamik dilakukan oleh piranti ini yang menerjemahkan informasi mengenai variabel ke bentuk sinyal listrik analog. Untuk menghubungkan sinyal ini dengan sebuah komputer atau rangkaian logika digital, sangat perlu untuk terlebih dahulu melakukan konversi analog ke digital (A/D).

Analog To Digital Converter (ADC) adalah pengubah input analog menjadi kode-kode digital. ADC banyak digunakan sebagai pengatur proses industri, komunikasi digital dan rangkaian pengukuran/ pengujian. Umumnya ADC digunakan sebagai perantara antara sensor yang kebanyakan analog dengan sistem komputer seperti sensor suhu, cahaya, tekanan/ berat, aliran dan sebagainya kemudian diukur dengan menggunakan sistem digital (komputer).

ADC memiliki 2 karakter prinsip, yaitu kecepatan sampling dan resolusi. Kecepatan sampling suatu ADC menyatakan seberapa sering sinyal analog dikonversikan ke bentuk sinyal digital pada selang waktu tertentu. Kecepatan sampling biasanya dinyatakan dalam sample per second (SPS). Pengaruh Kecepatan Sampling ADC Resolusi ADC menentukan ketelitian nilai

hasil konversi ADC. Prinsip kerja ADC adalah mengkonversi sinyal analog ke dalam bentuk besaran yang merupakan rasio perbandingan sinyal input dan tegangan referensi.

Contoh ADC pada komputer (PC) adalah pada kartu suara atau sound card. Dimana setiap kali pengguna menggunakan microphone untuk merekam suara sendiri atau untuk berbicara dengan pengguna lain menggunakan program VoIP seperti Skype maka proses konversi dari analog ke digital akan terjadi.

Sejumlah besar fitur umum yang mungkin dimiliki oleh konverter A/D, yang penting dalam aplikasi:

1) Input

Biasanya berupa level tegangan analog. Level yang paling umum adalah 0 – 10 volt atau –10 hingga +10 jika dimungkinkan konversi bipolar. Dalam beberapa kasus, level ditentukan oleh sebuah referensi suplai eksternal.

2) Output

Sebuah word biner paralel atau serial yang merupakan hasil pengkodean input analog.

3) Referensi

Stabil, sumber dengan ripple kecil terhadap konversi.

4) Suplai Daya

Biasanya, sebuah suplai bipolar ± 12 hingga ± 18 V diperlukan untuk amplifier analog dan komparator dan sebuah suplai +5 V untuk rangkaian digital.

5) Input Sample and Hold

Error timbul jika tegangan input berubah selama proses konversi. Untuk alasan ini, sebuah amplifier sample and hold selalu dipergunakan pada input untuk memberikan sebuah tegangan input tetap untuk proses konversi.

6) Sinyal digital

Sebagian besar ADC memerlukan sebuah logika input tinggi pada jalur yang diberikan untuk menginisialisasi proses konversi. Ketika konversi selesai, ADC biasanya memberikan sebuah level tegangan tinggi pada jalur lainnya sebagai indikator.

7) Waktu konversi

ADC harus berurutan melalui sebuah set operasi sebelum dapat menemukan output digital yang diinginkan. Untuk alasan ini, sebuah bagian penting dari spesifikasi adalah waktu yang diperlukan untuk konversi. Waktu adalah 10 – 100 μs bergantung pada jumlah bit dan desain dari konverter.

7. Digital to Analog Converter (DAC)

DAC adalah perangkat untuk mengkonversi sinyal masukan dalam bentuk digital menjadi sinyal keluaran dalam bentuk analog (tegangan, arus, muatan listrik). Tegangan keluaran yang dihasilkan DAC sebanding dengan nilai digital yang masuk ke dalam DAC.

Sebuah DAC menerima informasi digital dan mentransformasikannya ke dalam bentuk suatu tegangan analog. Informasi digital adalah dalam bentuk angka biner dengan jumlah digit yang pasti. Khususnya ketika dipergunakan sebagai penghubung dengan sebuah komputer, angka biner ini disebut word biner atau word komputer. Digit-digit tersebut disebut bit word. Sehingga, sebuah word 8 bit akan memberikan sebuah angka biner yang memiliki delapan digit. Konverter D/A mengonversi sebuah word digital ke dalam sebuah tegangan analog dengan memberikan skala output analog berharga nol ketika semua bit adalah nol dan sejumlah nilai maksimum ketika semua bit adalah satu.

Untuk aplikasi modern hampir semua DAC berupa rangkaian terintegrasi (IC), yang diperlihatkan sebagai kotak hitam memiliki karakteristik input dan output tertentu. Beberapa karakteristik DAC antara lain :

1) Input Digital

Secara khusus, jumlah bit dalam sebuah word biner paralel

disebutkan di dalam lembar spesifikasi.

2) Catu Daya

Merupakan bipolar pada level \pm 12 V hingga \pm 18 V seperti yang dibutuhkan oleh amplifier internal.

3) Suplai Referensi

Diperlukan untuk menentukan jangkauan tegangan output dan resolusi dari konverter. Suplai ini harus stabil, memiliki ripple yang kecil. Dalam beberapa unit, diberikan referensi internal.

4) Output

Sebuah tegangan yang merepresentasikan input digital. Tegangan ini berubah dengan step sama dengan perubahan bit input digital. Output aktual dapat berupa bipolar jika konverter didesain untuk menginterpretasikan input digital negatif.

5) Offset

Karena DAC biasanya diimplementasikan dengan op-amp, maka mungkin adanya tegangan output offset dengan sebuah input nol. Secara khusus, koneksi akan diberikan untuk mendukung pengesetan ke harga nol dari output DAC dengan input word nol.

6) Mulai konversi

Sejumlah rangkaian DAC memberikan sebuah logika input yang mempertahankan konversi dari saat terjadinya hingga diterimanya sebuah perintah logika tertentu (1 atau 0). Dalam ini, word input digital diabaikan hingga diterimanya input logika tertentu.

Aplikasi DAC banyak digunakan sebagai rangkaian pengendali (driver)

yang membutuhkan input analog seperti motor AC maupun DC, tingkat kecerahan pada lampu, pemanas (heater) dan sebagainya. Umumnya DAC digunakan untuk mengendalikan peralatan computer. Untuk aplikasi modern hampir semua DAC berupa rangkaian terintegrasi (IC), yang diperlihatkan sebagai kotak hitam memiliki karakteristik input dan output tertentu.

9.1.3 Rangkuman

- Universal Asynchronous Receiver / Transmitter (UART) adalah komponen kunci dari subsistem komunikasi serial dari sebuah komputer. UART mengambil byte data dan mengirimkan bit individual secara berurutan.
- Ada dua bentuk utama dari transmisi serial: Synchronous dan Asynchronous. Tergantung pada mode yang didukung oleh perangkat keras, nama komunikasi subsistem biasanya akan mencakup A jika mendukung komunikasi Asynchronous, dan S jika mendukung komunikasi Synchronous.
- USART merupakan komunikasi yang memiliki fleksibilitas tinggi, yang dapat digunakan untuk melakukan transfer data baik antar mikrokontroler maupun dengan modul-modul eksternal termasuk PC yang memiliki fitur UART.
- Serial Peripheral Interface (SPI) adalah protokol data serial sinkron yang digunakan oleh mikrokontroler untuk berkomunikasi secara cepat dengan satu atau lebih perangkat periferal jarak pendek.
- SCI adalah perangkat yang memungkinkan pertukaran data antara mikroprosesor dan peripheral lain seperti printer, drive eksternal, scanner, atau mouse.
- SCI adalah komunikasi serial dimana pengiriman data dilakukan per bit, sehingga lebih lambat dibandingkan komunikasi parallel yang mampu mengirim 8 bit sekaligus secara bersamaan.
- Berdasarkan bentuknya, data dan sinyal dapat dibedakan ke dalam data dan sinyal analog atau data dan sinyal digital.
- Analog To Digital Converter (ADC) adalah perangkat yang digunakan untuk mengkonversi sinyal masukan dalam bentuk analog (tegangan, arus, muatan listrik) menjadi sinyal keluaran dalam bentuk digital.
- Sebuah DAC menerima informasi digital dan mentransformasikannya ke dalam bentuk suatu tegangan analog.

9.1.4 Tugas

Tugas

Buatlah laporan berisi pengamatan dan pendapat anda mengenai jenis dan fungsi dari peripheral jaringan!

❖ Langkah Kerja

1. Buatlah kelompok dengan anggota 3 – 4 orang.
2. Uraikan pengamatan kelompok tentang jenis dan fungsi dari peripheral jaringan!
3. Uraikan contoh-contoh peripheral jaringan!
4. Uraikan pengamatan kelompok tentang perbedaan antara berbagai peripheral jaringan!
5. Uraikan pengamatan kelompok tentang contoh penerapan penggunaan peripheral jaringan dalam kehidupan sehari-hari!
6. Buat laporan dan diskusikan dengan teman sekelompok.

❖ Bandingkan dan Simpulkan

Presentasikan hasil kerja kelompok anda di depan kelas dan bandingkan hasil kerja kelompok Anda dengan kelompok lain.

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut hal penting apa yang harus dirumuskan secara bersama.

9.1.5 Test Formatif

Dalam test ini setiap Anda harus membaca dengan cermat dan teliti setiap butir soal dibawah ini. Kemudian berdasarkan uraian materi diatas tulislah jawabannya pada lembar jawaban test formatif yang telah disediakan.



1. Jelaskan perbedaan antara transmisi synchronous dan asynchronous!
2. Jelaskan perbedaan antara antarmuka serial dan paralel!
3. Sebutkan perbedaan antara sinyal analog dan sinyal digital!
4. Jelaskan fungsi dari konverter ADC dan DAC!

9.1.6 Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)

LJ- 01: Jelaskan perbedaan antara transmisi synchronous dan asynchronous!



LJ- 02: Jelaskan perbedaan antara antarmuka serial dan paralel!



LJ- 03: Sebutkan perbedaan antara sinyal analog dan sinyal digital!



LJ- 04: Jelaskan fungsi dari konverter ADC dan DAC!



9.1.7 Lembar Kerja Siswa

BAB X

10.1 Kegiatan Belajar 10 : Protokol Komunikasi Komputer Terapan

10.1.1 Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar satu ini siswa diharapkan dapat memahami protokol komunikasi komputer terapan jaringan.

10.1.2 Uraian Materi

Secara definisi Protokol adalah sebuah aturan atau standar yang mengatur atau mengijinkan terjadinya hubungan, komunikasi, dan perpindahan data antara dua atau lebih titik komputer. Protokol dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak atau kombinasi dari keduanya. Pada tingkatan yang terendah, protokol mendefinisikan koneksi perangkat keras.

Secara umum fungsi protokol adalah menghubungkan pengirim dan penerima dalam berkomunikasi serta dalam bertukar informasi agar dapat berjalan dengan baik dan akurat. Tidak semua protokol memiliki fungsi atau fitur yang sama, tetapi ada juga beberapa protokol yang memiliki fungsi sama meski berada pada tingkat berbeda. Beberapa protokol bergabung dengan protokol lainnya untuk membangun sistem komunikasi yang utuh.

1. RS-232

Protokol RS232 merupakan protokol serial yang digunakan untuk berkomunikasi antara perangkat/instrumen dengan komputer

melalui Port COMM. Untuk melakukan komunikasi melalui protokol ini, diperlukan sebuah driver serial. Ketika menggunakan driver ini, ada beberapa informasi dari perangkat yang harus diketahui oleh driver. Informasi itu adalah Nomor Port Comm, Baud Rate, parity, data bits, start dan stop bits.

1) Nomor Port COMM

Pada jenis komputer desktop terbaru, umumnya hanya memiliki 1 buah atau maksimal 2 buah Port Comm. Port COMM ini harus sesuai dengan pengaturan yang dilakukan oleh serial driver.

2) Baud Rate

Baud Rate merupakan laju pengiriman data antara perangkat dengan komputer. 1 baud merupakan 1 buah karakter yang dikirim. Besaran baud rate ini ada beberapa: 50, 75, 110, 134, 150, 200, 300, 600, 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. Satuan baud rate adalah bps, yang berarti baud per second. Sebagai contoh, jika baud rate

yang digunakan adalah 9600 bps, berarti data yang dikirim memiliki laju 9600 karakter per detik.

3) Data Bits

Data bits merupakan jumlah bit yang dikirim per 1 baud. Jumlah data bits ini hanya dapat dipilih antara 7 atau 8 bits. Pada umumnya, perangkat/instrumen menggunakan 8 bits data.

4) Parity

Parity merupakan metode sederhana untuk mengetahui ada tidaknya kesalahan pengiriman data.

5) Start dan Stop Bits

Komunikasi menggunakan protokol RS232 merupakan komunikasi asinkron, yang mana masing-masing komputer dan perangkat harus mengetahui kapan data mulai dikirim, dan kapan data selesai dikirim.

Secara umum, jika menggunakan protokol RS232, pengaturan komunikasi yang digunakan adalah: 9600, 8, N, 1, yang artinya: menggunakan baud rate 9600, 8 data bits, tanpa parity, dan stop bits 1.

2. RS-485

RS485 atau EIA (Electronic Industries Association) RS485 adalah jaringan balanced line dan dengan sistem

pengiriman data secara half-duplex. RS485 bisa digunakan sebagai jaringan transfer data dengan jarak maksimal 1,2 km. Sebagai standar komunikasi data serial RS485 dibangun sebagai jalur komunikasi melalui pasangan kabel (twisted-pair), sinyal yang ditransmisikan menggunakan metode beda tegangan antara kedua jalur komunikasi atau dikenal dengan istilah transmisi sinyal diferensial. RS-485 memberikan perlindungan terhadap adanya gangguan sinyal transmisi.

Komunikasi half-duplex yang diterapkan pada RS-485 merupakan jaringan multi-drop, yaitu dengan beberapa perangkat terkoneksi dalam jaringan dan hanya satu perangkat yang memiliki jalur akses pada waktu yang telah ditentukan. Kecepatan akses jaringan sangat ditentukan dari karakteristik teknik perangkat yang tersambung dalam sistem bus, serta tergantung pada program aplikasi yang digunakan untuk aksesnya. Half duplex adalah sistem dimana antara beberapa transmitter (pengirim) dapat berkomunikasi dengan satu atau banyak receivers (penerima) dengan hanya satu transmitter yang aktif berkomunikasi dengan receiver dalam satu siklus waktu (waktu komunikasi).

Ditinjau dari standard elektronik, dewasa ini dikenal dua macam saluran data, yang pertama adalah transmisi saluran tunggal (single-ended/unbalanced data transmission)

yang dipakai RS232, saluran data yang kedua adalah saluran ganda (differential-balanced data transmission) yang dipakai RS485.

Standard RS485 ditetapkan oleh Electronic Industry Association dan Telecommunication Industry Association pada tahun 1983. Nama lengkapnya adalah EIA/TIA-485 Standard for Electrical Characteristics of Generators and Receivers for use in a Balanced Digital Multipoint System. Standard RS485 hanya membicarakan karakteristik sinyal dalam transmisi data, jadi jauh lebih sederhana dibanding dengan standar RS232.

3. USB (Universal Serial Bus)

Universal Serial Bus (USB) adalah salah satu standar interkoneksi antara komputer dengan peralatan eksternal yang mampu mendukung kecepatan di atas 1 Mbps. Universal Serial Bus (USB) adalah standar bus serial untuk perangkat penghubung, biasanya kepada komputer namun juga digunakan di peralatan lainnya seperti konsol permainan, ponsel dan PDA.

Umumnya, konfigurasi sistem USB terdiri atas sebuah host (dalam hal ini komputer) dan beberapa peralatan USB yang dihubungkan melalui kabel USB. Host memiliki sebuah hub terintegrasi yang disebut root hub. Root hub memiliki 2 buah port USB. Host bertanggung jawab terhadap transfer data pada bus,

sehingga host harus mampu mendekripsi peralatan apa saja yang terhubung dan kemampuan peralatan tersebut.

Desain USB ditujukan untuk menghilangkan perlunya penambahan expansion card ke ISA komputer atau bus PCI, dan memperbaiki kemampuan plug-and-play dengan memperbolehkan peralatan-peralatan ditukar atau ditambah ke sistem tanpa perlu mereboot komputer. Ketika USB dipasang, akan langsung dikenali sistem komputer dan memproses device driver yang diperlukan untuk menjalankannya.

USB dapat menghubungkan peralatan tambahan komputer seperti mouse, keyboard, pemindai gambar, kamera digital, printer, hard disk, dan komponen networking. USB kini telah menjadi standar bagi peralatan multimedia seperti pemindai gambar dan kamera digital. Versi terbaru USB adalah versi 3.1. Perbedaan paling mencolok antara versi baru dan lama adalah kecepatan transfer yang jauh meningkat. Kecepatan transfer data USB dibagi menjadi empat, antara lain:

- 1) Super speed (USB 3.0) dengan frekuensi clock 5 Gbit/s.
- 2) High speed (USB 2.0) dengan frekuensi clock 480.000Mbit/s dan toleransi pensinyalan data pada $\pm 500\text{ppm}$.
- 3) Full speed (USB 1.1) dengan frekuensi clock 12.000Mbit/s dan

toleransi pensinyalan data pada $\pm 0.25\%$ atau 2,500ppm.

- 4) Low speed (USB 1.0) dengan frekuensi clock 1.50Mbit/s dan toleransi pensinyalan data pada $\pm 1.5\%$ atau 15,000ppm.

Keuntungan yang didapatkan dan tujuan dari penerapan USB adalah sebagai berikut :

- 1) Penggunaannya mudah

Pemakai tidak harus memasang tombol atau jumper pada PCB atau peralatan, tidak harus membuka casing untuk memasang peralatan I/O baru. Cukup tancapkan peralatan USB ke konektor USB, komputer akan langsung mendeteksi adanya peralatan tersebut, tanpa perlu merestart komputer.

- 2) Mendukung powerdown (suspend)

Apabila tidak digunakan, secara otomatis peralatan USB akan mengalami suspend, sehingga konsumsi daya bisa lebih kecil.

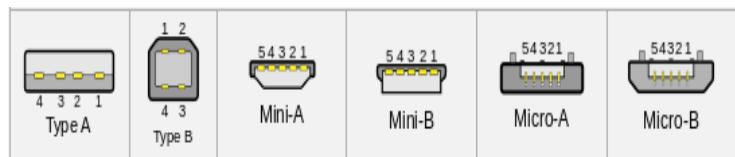
- 3) Dapat mensuplai daya pada peralatan-peralatan I/O

USB mensupply daya ke peralatan USB dengan arus sebesar 500 mA. Sehingga apabila sebuah peralatan memerlukan daya sebesar 500 mA maka peralatan

tersebut tidak memerlukan tambahan daya.

- 4) USB bersifat multiplatform

USB mendukung hampir semua sistem operasi, bahkan dapat langsung diakses oleh peralatan mobile atau smartphone yang mendukung fitur USB OTG.



Gambar 10.1. Konektor USB

USB mempunyai beberapa tipe konektor, antara lain konektor tipe A dan konektor tipe B. Konektor tipe A terhubung ke host secara upstream sementara konektor tipe B terhubung ke peralatan secara downstream, kedua konektor tersebut terhubung oleh sebuah kabel USB. Untuk perangkat elektronik yang lebih kecil seperti kamera digital, smartphone dan komputer tablet menggunakan konektor USB tipe mini-a dan mini-b serta USB tipe micro-a dan micro-b untuk perangkat elektronik terbaru.

4. Ethernet

Ethernet merupakan jenis skenario perkabelan dan pemrosesan sinyal untuk data jaringan komputer yang dikembangkan oleh Robert Metcalfe dan David Boggs di Xerox Palo Alto Research Center (PARC) pada tahun 1972. Versi

awal Xerox Ethernet dikeluarkan pada tahun 1975 dan di desain untuk menyambungkan 100 komputer pada kecepatan 2,94 megabit per detik melalui kabel sepanjang satu kilometer. Desain tersebut menjadi sedemikian sukses di masa itu sehingga Xerox, intel dan Digital Equipment Corporation (DEC) mengeluarkan standar Ethernet 10Mbps yang banyak digunakan pada jaringan komputer saat ini. Selain itu, terdapat standar Ethernet dengan kecepatan 100Mbps yang dikenal sebagai Fast Ethernet.

Proses standardisasi teknologi Ethernet disetujui pada tahun 1985 oleh Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), dengan sebuah standar yang dikenal dengan Project 802. Standar IEEE selanjutnya diadopsi oleh International Organization for Standardization (ISO), sehingga menjadikannya sebuah standar internasional dan mendunia yang ditujukan untuk membentuk jaringan komputer. Karena kesederhanaan dan keandalannya, Ethernet pun dapat bertahan hingga saat ini, dan bahkan menjadi arsitektur jaringan yang paling banyak digunakan.

Jika dilihat dari kecepatannya, Ethernet terbagi menjadi empat jenis, yakni sebagai berikut:

- 1) 10 Mbit/detik, yang sering disebut sebagai Ethernet saja (standar yang digunakan: 10Base2, 10Base5, 10BaseT, 10BaseF)

- 2) 100 Mbit/detik, yang sering disebut sebagai Fast Ethernet (standar yang digunakan: 100BaseFX, 100BaseT, 100BaseT4, 100BaseTX)
- 3) 1000 Mbit/detik atau 1 Gbit/detik, yang sering disebut sebagai Gigabit Ethernet (standar yang digunakan: 1000BaseCX, 1000BaseLX, 1000BaseSX, 1000BaseT).
- 4) 10000 Mbit/detik atau 10 Gbit/detik. Standar ini belum banyak diimplementasikan.

Spesifikasi Ethernet mendefinisikan fungsi-fungsi yang terjadi pada lapisan fisik dan lapisan data-link dalam model referensi jaringan tujuh lapis OSI, dan cara pembuatan paket data ke dalam frame sebelum ditransmisikan di atas kabel. Ethernet merupakan sebuah teknologi jaringan yang menggunakan metode transmisi baseband yang mengirim sinyalnya secara serial 1 bit pada satu waktu.

Ethernet beroperasi dalam modus half duplex yang berarti setiap station dapat menerima atau mengirim data tapi tidak dapat melakukan keduanya secara sekaligus. Fast Ethernet serta Gigabit Ethernet dapat bekerja dalam modus full duplex atau half-duplex. Ethernet menggunakan metode kontrol akses media Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection untuk menentukan station mana yang dapat

mentransmisikan data pada waktu tertentu melalui media yang digunakan.

Dalam jaringan yang menggunakan teknologi Ethernet, setiap komputer akan "mendengar" terlebih dahulu sebelum "berbicara", artinya mereka akan melihat kondisi jaringan apakah tidak ada komputer lain yang sedang mentransmisikan data. Jika tidak ada komputer yang sedang mentransmisikan data, maka setiap komputer yang mau mengirimkan data dapat mencoba untuk mengambil alih jaringan untuk mentransmisikan sinyal. Sehingga, dapat dikatakan bahwa jaringan yang menggunakan teknologi Ethernet adalah jaringan yang dibuat berdasarkan basis First-Come, First-Served, daripada melimpahkan kontrol sinyal kepada Master Station seperti dalam teknologi jaringan lainnya.

Ethernet dapat menggunakan topologi jaringan fisik apa saja (bisa berupa topologi bus, topologi ring, topologi star atau topologi mesh) serta jenis kabel yang digunakan (bisa berupa kabel koaksial (bisa berupa Thicknet atau Thinnet), kabel tembaga (kabel UTP atau kabel STP), atau kabel serat optik). Meskipun demikian, topologi star lebih disukai. Secara logis, semua jaringan Ethernet menggunakan topologi bus, sehingga satu node akan menaruh sebuah sinyal di atas bus dan sinyal tersebut akan mengalir ke semua node lainnya yang terhubung ke bus.

5. IEEE 802.11

EEE 802.11 merupakan standar untuk penerapan jaringan wireless dengan band (Frekuensi) 2,4 3,6 dan 5 Ghz. Hal tersebut dibentuk dan di pantau oleh IEEE LAN/MAN Standart Committee (IEEE 802). Versi dasar dari IEEE 802-2007 telah memiliki perubahan dan modifikasi selanjutnya, standar inilah yang menjadi dasar jaringan wireless dengan produk WIFI.

Teknologi 802.11 ini berasal dari keputusan US Federal Communications Commission yang memutuskan ISM band untuk penggunaan tanpa izin pada tahun 1985. Pada tahun 1991 NCR Corporation / AT & T (Sekarang Alcatel Lucent & LSI corporation) menemukan prekursor 802.11 Nieuwegein, Belanda. Hal tersebut awalnya ditujukan untuk penggunaan sistem kasir, produk wireless pertama dibawa ke masyarakat dibawah nama WaveLAN dengan kecepatan data 1 Mbit/s dan 2 Mbit/s. Vic hayes disebut sebagai ayah dari WiFi yang karena dedikasi nya pada IEEE 802.11 selama 10 Tahun dan terlibat langsung dalam perancangan sistem 802.11b dan 802.11a yang merupakan standar awal dalam IEEE. Pada tahun 1999, Wi-Fi Alliance dibentuk sebagai asosiasi perdagangan untuk memegang merk dagang Wi-Fi dimana produk tersebut paling banyak terjual.

- 1) 802.11-1997 (IEEE Awal)

Versi Asli dari IEEE 802.11 dirilis pada tahun 1997 dan dijelaskan

pada tahun 1999. tetapi hal ini sudah usang. Dengan sistem perhitungan 2 bit rate dikurangi 1 atau 2 megabit per detik (Mbit/s), ditambah kode koreksi kesalahan didepannya.

2) 802.11a tahun 1999

Standar 802.11a menggunakan data protokol berlapis (layer) yang sama dengan format frame sebagai standar asli, tetapi OFDM berbasis Air Interface (Physical Layer). Standar ini beroperasi pada band 5 Ghz dengan kecepatan data maksimumnya 54 Mbit/s, ditambah dengan kode koreksi kesalahan yang dapat menghasilkan throughput yang realistik pada pertengahan 20 Mbit/s. Karena band 2,4 Ghz telah banyak digunakan, penggunaan band 5 Ghz jadi tidak terpakai yang banyak memberikan keuntungan pada protokol 802.11a. Namun transmisi tinggi pun memberikan kerugian dikarenakan efektifitas dari 802.11a lebih rendah daripada 802.11b/g. Secara teori, sinyal 802.11a lebih mudah diserap oleh dinding atau benda padat lainnya. hal itu terjadi karena panjang gelombang yang lebih kecil pada hasilnya tidak dapat menembus sejauh sinyal 802.11b. Dalam prakteknya sinyal 802.11b memiliki jangkauan yang lebih

tinggi pada kecepatan rendah (802.11b akan mengurangi kecepatan sampai 5 Mbit/s atau bahkan 1 Mbit/s pada transmisi rendah) . 802.11a sering sekali mengalami interferensi walaupun hanya sedikit sinyal yang dapat menghambatnya, sehingga sinyal 802.11a memiliki interferensi yang rendah dan throughput yang lebih baik.

3) 802.11b tahun 1999

802.11b memiliki maksimum data rate 11 Mbit/s dan menggunakan metode akses yang sama dengan dengan standar aslinya. Produk 802.11b muncul di pasar pada awal tahun 2000, karena 802.11b merupakan perpanjangan langsung dari teknik modulasi dari standar asli. Peningkatan Troughput yang tinggi 802.11b (dibandingkan dengan standar aslinya) bersamaan dengan penurunan harga yang substansial menyebabkan penerimaan yang cepat 802.11b sebagai teknologi wireless yang definitif. Permasalahan interferensi pada perangkat ini disebabkan oleh dari perangkat lainnya yang memiliki band yang sama, seperti microwave oven, Perangkat Bluetooth, dan telepon tanpa kabel.

4) 802.11g tahun 2003

Pada bulan Juni 2003, modulasi dari ketiga tipe standar sebelumnya diratifikasi sehingga menghasilkan 802.11g. Sistem ini bekerja pada band 2,4 Ghz (band yang sama dengan 802.11b), tetapi menggunakan skema OFDM yang sama dengan 802.11a . Yang beroperasi pada tingkatan lapisan (layer) 54 Mbit/s dengan koreksi keselahan kedepan yang ekslusif atau rata - rata throughput sekitar 22 Mbit/s. Hardware 802.11g sepenuhnya kompatibel dengan hardware 802.11b dan tetap memiliki masalah kurangnya throughput bila dibandingkan dengan 802.11a sebesar 21%. Standar 802.11g yang diusulkan langsung cepat diadopsi oleh konsumen mulai Januari 2003, bahkan sebelum diratifikasi karena kebutuhan kecepatan data yang lebih tinggi serta pengurangan biaya produksi. Pada tahun tersebut juga, sebagian produk menjual produk dual band 802.11a/b menjadi dualband/tri mode, yang support a, b dan g dalam satu mobile adapter. teknis pembuatan b dan g bekerja sama guna menyempurnakan mekanisme transmisinya, dan juga mengurangi penggunaan sinyal 802.11g secara keseluruhan. Seperti 802.11b, sinyal 802.11g juga menjadi masalah terhadap

perangkat yang menggunakan band yang sama.

5) 802.11 tahun 2007

Pada tahun 2003, kelompok TGma diberi wewenang untuk mengubah standar 802.11 ke versi 1999. REVma atau 802.11ma, kelompok tersebut menghasilkan satu dokumen yang tergabung dalam 8 amandemen (802.11a, b, d, e, g, h, i, j) dengan standar dasar. Setelah disetujui pada tanggal 8 Maret 2007, 802.11REVma diubah namanya menjadi standar dengan Base Standart 802.11-2007.

6) 802.11n tahun 2009

802.11n merupakan pengembangan dari versi 802.11 sebelumnya, dengan menambahkan teknologi multiple-input multiple-output (MiMo). 802.11n beroperasi pada band antara 2,4 ghz dan lebih rendah dari 5 Ghz. IEEE telah menyetujui amandemen tersebut dan diterbitkan pada tanggal Oktober 2009. Sebelum ratifikasi dirampungkan, perusahaan-perusahaan sudah mulai migrasi ke jaringan 802.11n berdasarkan sertifikasi Wi-Fi Alliance's sesuai dengan draft 2007 proposal 802.11n.

7) 802.11ac

IEEE 802.11ac adalah standar yang dikembangkan yang memberikan throughput yang tinggi pada band 5 Ghz. Spesifikasi ini memungkinkan wireless multistation dengan throughput minimal 1 Gbit/s dan throughput link minimum 500 Mbit/s, dengan menggunakan RF bandwidth yang lebih luas, Up Stream (Up To 8) dan High- Density Modulation (Up To 256 QAM)

6. TCP/IP

EEE TCP/IP Sejarah TCP/IP dimulainya dari lahirnya ARPANET yaitu jaringan paket switching digital yang didanai oleh DARPA (Defence Advanced Research Projects Agency) pada tahun 1969. Sementara itu ARPANET terus bertambah besar sehingga protokol yang digunakan pada waktu itu tidak mampu lagi menampung jumlah node yang semakin banyak. Oleh karena itu DARPA mendanai pembuatan protokol komunikasi yang lebih umum, yakni TCP/IP dan diadopsi menjadi standard ARPANET pada tahun 1983. Untuk memudahkan proses konversi, DARPA juga mendanai suatu proyek yang mengimplementasikan protokol ini ke dalam BSD UNIX, sehingga dimulailah perkawinan antara UNIX dan TCP/IP.

Pada awalnya internet digunakan untuk menunjukkan jaringan yang menggunakan internet protocol (IP) tapi dengan semakin berkembangnya

jaringan, istilah ini sekarang sudah berupa istilah generik yang digunakan untuk semua kelas jaringan. Internet digunakan untuk menunjuk pada komunitas jaringan komputer worldwide yang saling dihubungkan dengan protokol TCP/IP.

Keunggulan dari TCP/IP, yaitu :

- 1) Perkembangan protokol TCP/IP menggunakan standar protokol terbuka
- 2) Tidak tergantung pada perangkat keras atau sistem operasi jaringan tertentu
- 3) Cara pengalamatan bersifat unik dalam skala global
- 4) TCP/IP memiliki fasilitas routing dan jenis-jenis layanan lainnya yang memungkinkan diterapkan pada internetwork.

Dalam arsitektur jaringan komputer, terdapat suatu lapisan-lapisan (layer) yang memiliki tugas spesifik serta memiliki protokol tersendiri. ISO (International Standard Organization) telah mengeluarkan suatu standard untuk arsitektur jaringan komputer yang dikenal dengan nama Open System Interconnection (OSI). Standard ini terdiri dari 7 lapisan protokol yang menjalankan fungsi komunikasi antara 2 komputer. Dalam TCP/IP hanya terdapat 5 lapisan yaitu :

- 1) Physical Layer

Physical Layer (lapisan fisik) merupakan lapisan terbawah yang mendefinisikan besaran fisik seperti media komunikasi, tegangan, arus, dan sebagainya. Lapisan ini dapat bervariasi bergantung pada media komunikasi pada jaringan yang bersangkutan. TCP/IP bersifat fleksibel sehingga dapat mengintegralkan mengintegralkan berbagai jaringan dengan media fisik yang berbeda-beda.

2) Network Access Layer

Network Access Layer mempunyai fungsi yang mirip dengan Data Link layer pada OSI. Lapisan ini mengatur penyaluran data frame-frame data pada media fisik yang digunakan secara handal. Lapisan ini biasanya memberikan servis untuk deteksi dan koreksi kesalahan dari data yang ditransmisikan.

3) Internet Layer

Internet Layer mendefinisikan bagaimana hubungan dapat terjadi antara dua pihak yang berada pada jaringan yang berbeda seperti Network Layer pada OSI. Pada jaringan Internet yang terdiri atas puluhan juta host dan ratusan ribu jaringan lokal, lapisan ini bertugas untuk menjamin agar suatu paket yang

dikirimkan dapat menemukan tujuannya dimana pun berada. Oleh karena itu, lapisan ini memiliki peranan penting terutama dalam mewujudkan internetworking yang meliputi wilayah luas (worldwide Internet).

4) Transport Layer

Transport Layer mendefinisikan cara-cara untuk melakukan pengiriman data antara end to end host secara handal. Lapisan ini menjamin bahwa informasi yang diterima pada sisi penerima adalah sama dengan informasi yang dikirimkan pada pengirim.

5) Application Layer

Application Layer merupakan lapisan terakhir dalam arsitektur TCP/IP yang berfungsi mendefinisikan aplikasi-aplikasi yang dijalankan pada jaringan.

Layer-layer dan protokol yang terdapat dalam arsitektur jaringan TCP/IP menggambarkan fungsi-fungsi dalam komunikasi antara dua buah komputer. Setiap lapisan menerima data dari lapisan di atas atau dibawahnya, kemudian memproses data tersebut sesuai fungsi protokol yang dimilikinya dan meneruskannya ke lapisan berikutnya. Ketika dua komputer berkomunikasi, terjadi aliran data antara pengirim dan penerima melalui lapisan-lapisan di atas. Pada pengirim, aliran data adalah dari atas ke bawah. Data

dari user maupun suatu aplikasi dikirimkan ke Lapisan Transport dalam bentuk paket-paket dengan panjang tertentu.

Protokol menambahkan sejumlah bit pada setiap paket sebagai header yang berisi informasi mengenai urutan segmentasi untuk menjaga integritas data dan bit-bit pariti untuk deteksi dan

koreksi kesalahan. Internet Protocol (IP) berfungsi menyampaikan paket data ke alamat yang tepat. Oleh karena itu Internet Protokol memegang peranan yang sangat penting dari jaringan TCP/IP. Karena semua aplikasi jaringan TCP/IP pasti bertumpu kepada Internet Protocol agar dapat berjalan dengan baik.

10.1.3 Rangkuman

- Protokol adalah sebuah aturan atau standar yang mengatur atau mengijinkan terjadinya hubungan, komunikasi, dan perpindahan data antara dua atau lebih titik komputer.
- Fungsi protokol adalah menghubungkan pengirim dan penerima dalam berkomunikasi serta dalam bertukar informasi agar dapat berjalan dengan baik dan akurat.
- Protokol RS232 merupakan protokol serial yang digunakan untuk berkomunikasi antara perangkat/instrumen dengan komputer melalui Port COMM.
- RS485 atau EIA (Electronic Industries Association) RS485 adalah jaringan balanced line dan dengan sistem pengiriman data secara half-duplex. RS485 bisa digunakan sebagai jaringan transfer data dengan jarak maksimal 1,2 km
- Universal Serial Bus (USB) adalah salah satu standar interkoneksi antara komputer dengan peralatan eksternal yang mampu mendukung kecepatan di atas 1 Mbps.
- Ethernet merupakan jenis skenario perkabelan dan pemrosesan sinyal untuk data jaringan komputer.
- IEEE 802.11 merupakan standar untuk penerapan jaringan wireless dengan band (Frekuensi) 2,4 3,6 dan 5 Ghz.
- Pada TCP/IP terdapat 5 lapisan, antara lain :
 - Physical Layer
 - Network Access Layer
 - Internet Layer
 - Transport Layer
 - Application Layer

10.1.4 Tugas

Tugas

Buatlah laporan berisi pengamatan dan pendapat anda mengenai protokol komunikasi komputer terapan jaringan!

❖ Langkah Kerja

1. Buatlah kelompok dengan anggota 3 – 4 orang.
2. Uraikan pengamatan kelompok tentang protokol komunikasi komputer terapan jaringan!
3. Uraikan contoh-contoh protokol komunikasi komputer terapan jaringan!
4. Uraikan pengamatan kelompok tentang protokol komunikasi yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari!
5. Uraikan pengamatan kelompok tentang perkembangan protokol komunikasi jaringan selanjutnya!
6. Buat laporan dan diskusikan dengan teman sekelompok.

❖ Bandingkan dan Simpulkan

Presentasikan hasil kerja kelompok anda di depan kelas dan bandingkan hasil kerja kelompok Anda dengan kelompok lain.

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut hal penting apa yang harus dirumuskan secara bersama.

10.1.5 Test Formatif

Dalam test ini setiap Anda harus membaca dengan cermat dan teliti setiap butir soal dibawah ini. Kemudian berdasarkan uraian materi diatas tulislah jawabannya pada lembar jawaban test formatif yang telah disediakan.



1. Jelaskan fungsi dari protokol di dalam komunikasi data!
2. Jelaskan perbedaan antara RS232 dan RS485!
3. Sebutkan berbagai kelebihan dari penerapan USB!
4. Jelaskan keunggulan dari TCP/IP!

10.1.6 Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)

LJ- 01: Jelaskan fungsi dari protokol di dalam komunikasi data!



LJ- 02: Jelaskan perbedaan antara RS232 dan RS485!



LJ- 03: Sebutkan berbagai kelebihan dari penerapan USB!



LJ- 04: Jelaskan keunggulan dari TCP/IP!



10.1.7. Lembar Kerja Siswa

BAB XI

11.1 Kegiatan Belajar 11 : Kinerja I/O Bus

11.1.1 Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar satu ini siswa diharapkan dapat memahami kinerja bus input dan output.

11.1.2 Uraian Materi

1. Bus

Komputer tersusun atas beberapa komponen penting seperti CPU, memori, perangkat I/O dimana setiap komponen saling berhubungan untuk membentuk kesatuan fungsi. Prosesor, memori, dan perangkat I/O dapat diinterkoneksi dengan menggunakan bus bersama yang fungsi utamanya adalah menyediakan jalur komunikasi untuk transfer data. Bus tersebut menyertakan jalur yang diperlukan untuk mendukung interrupt dan arbitration. Protokol bus adalah set aturan yang mengatur cara kerja berbagai perangkat yang terhubung ke bus yaitu kapan harus meletakkan informasi ke dalam bus, menyatakan sinyal kontrol, dan lain sebagainya. Sistem bus adalah penghubung bagi keseluruhan komponen komputer dalam menjalankan tugasnya, transfer data antar komponen komputer sangatlah mendominasi kerja suatu komputer. Data atau program yang tersimpan dalam memori dapat diakses dan dieksekusi CPU melalui perantara bus. Kecepatan komponen penyusun komputer tidak akan berarti kalau tidak diimbangi kecepatan dan manajemen

bus yang baik. Untuk melakukan pekerjaan secara paralel dan program dijalankan secara multitasking menuntut sistem bus tidak hanya lebar tapi juga cepat.

Jalur bus yang digunakan untuk mentransfer data dapat dikelompokkan menjadi tiga tipe yaitu jalur data, alamat, dan kontrol. Sinyal kontrol bus membawa informasi timing dan menetapkan waktu kapan prosesor dan perangkat I/O dapat meletakkan data pada bus atau menerima data dari bus. Dalam tiap operasi transfer data, satu perangkat memainkan peranan sebagai perangkat master dan merupakan perangkat yang menginisiasi transfer data dengan mengeluarkan perintah baca atau tulis sehingga perangkat ini dapat disebut initiator sementara perangkat yang dituju oleh master disebut sebagai slave atau target. Secara umum klasifikasi transfer data melalui bus dapat diklasifikasikan menjadi skema synchronous dan asynchronous.

1) Synchronous Bus

Dalam synchronous bus, semua perangkat mendapatkan informasi

timing dari jalur clock bersama. Pulsa yang berjarak setara pada jalur ini mendefinisikan interval waktu yang setara, dalam bentuk yang paling sederhana suatu synchronous bus tiap interval ini merupakan suatu bus cycle dimana terjadi satu transfer data.

2) Asynchronous Bus

Skema alternatif untuk mengontrol transfer data pada bus berdasarkan pada penggunaan handshake antara master dan slave. Keuntungan utama bus asynchronous adalah proses handshake menghilangkan kebutuhan sinkronisasi clock sender dan receiver, sehingga menyederhanakan desain timing.

2. Struktur Bus

Komputer merupakan gabungan dari modul-modul antara lain CPU, memori dan perangkat I/O yang saling berkomunikasi, kumpulan lintasan atau saluran berbagai modul disebut struktur interkoneksi dimana rancangan struktur interkoneksi sangat bergantung pada jenis dan karakteristik pertukaran datanya. Struktur interkoneksi mendukung perpindahan data antara modul dalam komputer, contohnya perpindahan data dari memori ke CPU ataupun dari CPU ke perangkat I/O. Yang banyak digunakan pada struktur

interkoneksi adalah sistem bus dimana sistem bus ada yang digunakan secara tunggal dan ada secara jamak, tergantung karakteristik sistemnya.

Bus merupakan lintasan komunikasi yang menghubungkan dua atau lebih modul komputer. Sifat penting dan merupakan syarat utama adalah bus adalah media transmisi yang dapat digunakan bersama oleh sejumlah perangkat yang terhubung padanya. Karena digunakan bersama, diperlukan aturan main agar tidak terjadi tabrakan data atau kerusakan data yang ditransmisikan. Walaupun digunakan bersama namun dalam satu waktu hanya ada sebuah perangkat yang dapat menggunakan bus.

Lebar bus sangat mempengaruhi kinerja sistem komputer. Semakin lebar bus maka semakin besar data yang dapat ditransfer sekali waktu. Semakin besar bus alamat, akan semakin banyak range lokasi yang dapat direfensikan. Dalam sistem komputer, operasi transfer data adalah pertukaran data antar modul sebagai tindak lanjut atau pendukung operasi yang sedang dilakukan. Saat operasi baca (read), terjadi pengambilan data dari memori ke CPU, begitu juga sebaliknya pada operasi penulisan maupun operasi-operasi kombinasi. Bus harus mampu menyediakan layanan saluran bagi semua operasi komputer.

Sebuah bus biasanya terdiri atas beberapa saluran. Sebagai contoh bus data terdiri atas 8 saluran sehingga

dalam satu waktu dapat mentransfer data 8 bit. Secara umum fungsi saluran bus dikategorikan dalam tiga bagian, yaitu saluran data, saluran alamat dan saluran kontrol.

1) Saluran Data

Saluran data (data bus) adalah lintasan bagi perpindahan data antar modul. Secara kolektif lintasan ini disebut bus data. Umumnya jumlah saluran terkait dengan panjang word, misalnya 8, 16, 32 saluran dengan tujuan agar mentransfer word dalam sekali waktu. Jumlah saluran dalam bus data dikatakan lebar bus, dengan satuan bit, misal lebar bus 16 bit.

2) Saluran Alamat

Saluran alamat (address bus) digunakan untuk menspesifikasi sumber dan tujuan data pada bus data. Saluran ini digunakan untuk mengirim alamat word pada memori yang akan diakses CPU. Juga digunakan untuk saluran alamat perangkat modul komputer saat CPU mengakses suatu modul. Perlu diketahui, semua peralatan yang terhubung dengan sistem komputer, agar dapat diakses harus memiliki alamat. Semisal mengakses port I/O, maka port I/O harus memiliki alamat hardware-nya.

3) Saluran Kontrol

Saluran kontrol (control bus) digunakan untuk mengontrol bus data, bus alamat dan seluruh modul yang ada. Karena bus data dan bus alamat digunakan oleh semua komponen maka diperlukan suatu mekanisme kerja yang dikontrol melalui bus kontrol ini. Sinyal-sinyal kontrol terdiri atas sinyal pewaktuan dan sinyal-sinyal perintah. Sinyal pewaktuan menandakan validitas data dan alamat, sedangkan sinyal perintah berfungsi membentuk suatu operasi.

Secara fisik bus adalah konduktor listrik paralel yang menghubungkan modul-modul. Konduktor ini biasanya adalah saluran utama pada PCB motherboard dengan layout tertentu sehingga didapat fleksibilitas penggunaan. Untuk modul I/O biasanya dibuat slot bus yang mudah dipasang dan dilepas, seperti slot PCI dan ISA. Sedangkan untuk chips akan terhubung melalui pinnya.

3. Jenis-Jenis Bus

Berdasarkan jenis busnya, bus dibedakan menjadi bus yang khusus menyalurkan data tertentu, misalnya paket data saja, atau alamat saja, jenis ini disebut dedicated bus. Namun apabila bus menyalurkan informasi yang berbeda baik data, alamat maupun sinyal kontrol dengan metode multiplex data maka bus

ini disebut multiplexed bus. Keuntungan multiplexed bus adalah hanya memerlukan saluran sedikit sehingga dapat menghemat tempat, namun kerugiannya adalah kecepatan transfer data menurun dan diperlukan mekanisme yang kompleks untuk mengurai data yang telah dimultiplex.

Terdapat berbagai jenis bus antarmuka terutama untuk perangkat peripheral. Diantara jenis bus yang beredar di pasaran saat ini adalah PCI, ISA, USB, SCSI, FutureBus+, FireWire, dan lain-lain dimana semua memiliki keunggulan, kelemahan, harga dan teknologi yang berbeda sehingga akan mempengaruhi jenis-jenis penggunaannya.

1) Bus ISA

Saat IBM mengembangkan PC/AT yang berbasiskan CPU 80286, industri komputer personal lainnya merespon perkembangan ini dengan mengadopsi standarnya sendiri, bus ISA (Industry Standar Architecture), yang pada dasarnya adalah bus PC/AT yang beroperasi pada 8,33 MHz. Keuntungannya adalah bahwa pendekatan ini tetap mempertahankan kompatibilitas dengan mesin-mesin dan kartu-kartu yang ada. Pendekatan ini juga didasarkan pada sebuah bus yang telah dilisensikan secara bebas oleh IBM kepada banyak perusahaan dalam rangka untuk

menjamin bahwa sebanyak mungkin pihak ketiga dapat memproduksi kartu-kartu untuk PC pertama, sesuatu yang kembali menghantui IBM. Setiap PC yang berbasiskan Intel masih menggunakan bus jenis ini, meskipun biasanya juga disertai dengan satu atau lebih bus lain. Bus 16-bit yang digunakan pada komputer PC AT dikenal sebagai bus ISA, sedangkan versi extended 32 bit-nya dikenal sebagai bus EISA.

2) Bus PCI

Bus PCI merupakan sistem bus yang muncul dari kebutuhan standarisasi. Bus tersebut mendukung fungsi yang terdapat dalam bus prosesor tetapi dalam format terstandarisasi yang lepas dari prosesor tertentu. Perangkat yang terkoneksi ke bus PCI tampak bagi prosesor seakan dihubungkan secara langsung ke bus prosesor. Perangkat tersebut diberi alamat dalam ruang alamat memori pada prosesor.

PCI dikembangkan sebagai bus low-cost yang sangat processor dependent. Desainnya mengantisipasi tuntutan bandwidth bus yang berkembang sangat cepat untuk mendukung disk high-speed dan perangkat grafik dan video, dan juga kebutuhan khusus terhadap

sistem multiprosesor. Akibatnya, PCI masih populer sebagai standar industri hampir satu dekade setelah diperkenalkan pertama kali pada tahun 1992.

Fitur penting yang dirintis oleh PCI adalah kemampuan plug-and-play untuk menghubungkan perangkat I/O. Untuk menghubungkan perangkat baru, user cukup menghubungkan board antar muka perangkat ke bus tersebut, dan perangkat lunak akan menangani bagian selanjutnya.

Peripheral Component Interconnect (PCI) adalah bus yang tidak tergantung prosesor dan berfungsi sebagai bus mezzanine atau bus peripheral. PCI memiliki kinerja tinggi untuk sistem I/O berkecepatan tinggi seperti : video adaptor, NIC, disk controller, sound card, dan lain-lain.

Standard PCI adalah 64 saluran data pada kecepatan 33 MHz, laju transfer data 264 MB per detik atau 2,112 Gbps. Keunggulan PCI tidak hanya pada kecepatannya saja tetapi murah dengan keping yang sedikit. Intel mulai menerapkan PCI pada tahun 1990 untuk sistem pentiumnya. Untuk mempercepat penggunaan PCI, Intel mematenkan PCI bagi

domain publik sehingga vendor dapat mengeluarkan produk dengan PCI tanpa royalti.

3) Bus USB

Semua perangkat peripheral tidak efektif apabila dipasang pada bus berkecepatan tinggi PCI, sedangkan banyak peralatan yang memiliki kecepatan rendah seperti keyboard, mouse, dan printer. Sebagai solusinya tujuh vendor komputer (Compaq, DEC, IBM, Intel, Microsoft, NEC, dan Northern Telecom) bersama-sama merancang bus untuk peralatan I/O berkecepatan rendah. Standard yang dihasilkan dinamakan Universal Standard Bus (USB).

Bandwidth total USB adalah 1,5 MB per detik (lowspeed) dan 12 MB per detik (fullspeed). Bandwidth 1,5 MB per detik sudah mencukupi peralatan I/O berkecepatan rendah seperti keyboard, mouse, scanner, telepon digital, printer, dan sebagainya. Kabel pada bus terdiri dari 4 kawat, 2 untuk data, 1 untuk power (+5 volt), dan 1 untuk ground. Sistem pensinyalan mentransmisikan sebuah bilangan nol sebagai transisi tegangan dan sebuah bilangan satu bila tidak ada transmisi tegangan.

4) Bus SCSI

Small Computer System Interface (SCSI) adalah perangkat peripheral eksternal yang dipopulerkan oleh macintosh pada tahun 1984. SCSI merupakan interface standard untuk drive CD-ROM, peralatan audio, hard disk, dan perangkat penyimpanan eksternal berukuran besar. SCSI menggunakan interface paralel dengan 8, 16, atau 32 saluran data.

Perangkat SCSI memiliki dua buah konektor, yaitu konektor input dan konektor output. Seluruh perangkat berfungsi secara independen dan dapat saling bertukar data misalnya hard disk dapat mem-back up diri ke tape drive tanpa melibatkan prosesor. Terdapat beberapa macam versi SCSI. SCSI-1 dibuat tahun 1980 memiliki 8 saluran data, dan beroperasi pada kecepatan 5 MHz. SCSI-2 diperkenalkan tahun 1992 dengan spesifikasi 16 atau 32 saluran data pada kecepatan 10 MHz.

5) Bus P1394 / Fire Wire

Semakin pesatnya kebutuhan bus I/O berkecepatan tinggi dan semakin cepatnya prosesor, maka perlu diimbangi dengan bus berkecapatan tinggi juga. Bus SCSI dan PCI tidak dapat mencukupi kebutuhan saat ini. Sehingga dikembangkan bus performance tinggi yang dikenal dengan Fire Wire (P1394 standard IEEE). P1394 memiliki kelebihan dibandingkan dengan interface I/O lainnya, yaitu sangat cepat, murah, dan mudah untuk diimplementasikan. Pada kenyataanya P1394 tidak hanya populer pada sistem komputer, namun juga pada peralatan elektronik seperti pada kamera digital, VCR, dan televisi. Kelebihan lain adalah penggunaan transmisi serial sehingga tidak memerlukan banyak kabel.

11.1.3 Rangkuman

- Prosesor, memori, dan perangkat I/O dapat diinterkoneksi dengan menggunakan bus bersama yang fungsi utamanya adalah menyediakan jalur komunikasi untuk transfer data.
- Data atau program yang tersimpan dalam memori dapat diakses dan dieksekusi CPU melalui perantara bus.
- Secara umum klasifikasi transfer data melalui bus dapat

diklasifikasikan menjadi skema synchronous dan asynchronous.

- Bus merupakan lintasan komunikasi yang menghubungkan dua atau lebih modul komputer.
- Terdapat berbagai jenis bus antarmuka terutama untuk perangkat peripheral. Diantara jenis bus yang beredar di pasaran saat ini adalah PCI, ISA, USB, SCSI, FutureBus+, FireWire, dan lain-lain dimana semua memiliki

keunggulan, kelemahan, harga dan teknologi yang berbeda sehingga akan mempengaruhi jenis-jenis penggunaannya

- Secara umum fungsi saluran bus dikategorikan dalam tiga bagian, antara lain :
 - Saluran Data
 - Saluran Alamat
 - Saluran Kontrol

11.1.4 Tugas

Tugas

Buatlah laporan berisi pengamatan dan pendapat anda mengenai bus input output pada komputer!

❖ Langkah Kerja

1. Buatlah kelompok dengan anggota 3 – 4 orang.
2. Uraikan pengamatan kelompok tentang berbagai jenis bus input output yang terdapat di komputer!
3. Uraikan contoh-contoh bus input output!
4. Uraikan pengamatan kelompok tentang penerapan jenis bus input output yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari!
5. Uraikan pengamatan kelompok tentang perkembangan bus input output selanjutnya!
6. Buat laporan dan diskusikan dengan teman sekelompok.

❖ Bandingkan dan Simpulkan

Presentasikan hasil kerja kelompok anda di depan kelas dan bandingkan hasil kerja kelompok Anda dengan kelompok lain.

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut hal penting apa yang harus dirumuskan secara bersama.

11.1.5 Test Formatif

Dalam test ini setiap Anda harus membaca dengan cermat dan teliti setiap butir soal dibawah ini. Kemudian berdasarkan uraian materi diatas tulislah jawabannya pada lembar jawaban test formatif yang telah disediakan.



1. Jelaskan peranan dari bus input output!
2. Jelaskan perbedaan antara bus asynchronous dan synchronous!
3. Sebutkan berbagai jenis bus yang sering digunakan!
4. Jelaskan fungsi dari 3 bagian saluran bus!

11.1.6 Lembar Jawaban Test Formatif (LJ)

LJ- 01: Jelaskan peranan dari bus input output!



LJ- 02: Jelaskan perbedaan antara bus asynchronous dan synchronous!



LJ- 03: Sebutkan berbagai jenis bus yang sering digunakan!



LJ- 04: Jelaskan fungsi dari 3 bagian saluran bus!



11.1.7 Lembar Kerja Siswa

GLOSARIUM

ALU (Arithmetic and Logical Unit) mengacu pada bagian dari CPU yang berguna untuk memproses data secara logika dan juga data-data yang memerlukan perhitungan. ALU terdiri dari register-register untuk menyimpan informasi.

Bandwidth mengacu pada selisih antara frekuensi tertinggi dan terendah yang digunakan oleh sinyal network. Lebih umum, ia mengacu pada kapasitas throughput yang diukur dari sebuah protocol atau media network.

Baseband

Sebuah fitur dari teknologi network yang menggunakan hanya satu pembawa (carrier) frekuensi. Contohnya adalah Ethernet. Juga disebut "narrowband (pita sempit)".

Benchmark mengacu pada aktivitas pengukuran/pembandingan beberapa macam produk yang memiliki fungsi sama, untuk mengetahui tingkatan-tingkatan kualitasnya. Sebuah program *benchmark* berjalan pada beberapa komputer yang berbeda dalam urutan untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan relatif masing-masing komputer.

Binary mengacu pada sebuah metode penomoran dengan dua karakter yang menggunakan satu dan nol. System penomoran binary mendasari semua pernyataan digital dari informasi.

Brainware mengacu pada istilah untuk menyatakan manusia sebagai pemakai komputer. *Brainware* bisa dikategorikan menjadi sistem analis, programmer dan operator.

Bridge mengacu pada perangkat yang menghubungkan jaringan secara fisik dengan cara mengandeng dua buah LAN yang menggunakan protokol sejenis. *Bridge* yang mempunyai kemampuan untuk mengawasi lalu lintas data sehingga dapat memberikan informasi tentang volume lalu lintas dan kesalahan jaringan.

Client-Server mengacu pada suatu bentuk arsitektur dimana client adalah perangkat yang menerima yang akan menampilkan antarmuka pemakai dan menjalankan aplikasi (komputer) dan server adalah perangkat yang menyediakan dan bertindak sebagai pengelola aplikasi, data dan keamanannya (*server* atau *mainframe*).

Domain mengacu pada definisi dari alamat di Internet, yang juga merujuk ke sebuah negara di mana situs web tersebut digunakan. Misalnya co.id untuk Indonesia. Sedangkan co atau com untuk lembaga komersial dan net untuk lembaga yang berhubungan dengan Internet.

Embedded system mengacu pada sebuah sistem komputer yang menjadi komponen dari mesin atau sistem yang lebih besar. Embedded sistem dapat memberikan respon yang sifatnya real time. Embedded sistem banyak digunakan pada peralatan digital, seperti jam tangan.

Ethernet mengacu pada suatu standar perangkat keras LAN (*Local Area Network*), mengenai pengkabelan serta spesifikasi transmisinya.

Fifth Generation Computer mengacu pada komputer generasi kelima, komputer keluaran tahun sembilan puluhan sampai sekarang. Komputer generasi kelima memiliki kemampuan memproses hal lain disamping pengolahan data, misalnya untuk kecerdasan buatan (*artificial intelligence*).

Gateway menngacu pada sebuah komputer yang melayani konversi protokol antara beberapa tipe yang berbeda dari suatu network atau program aplikasi. Sebagai contoh, sebuah gateway dapat meng-convert sebuah paket TCP/IP menjadi paket NetWare IPX atau dari Apple Talk menjadi DECnet, dan lain-lain.

Internet mengacu pada istilah umum yang dipakai untuk menunjuk Network tingkat dunia yang terdiri dari komputer dan layanan servis atau sekitar 30 sampai 50 juta pemakai komputer dan puluhan sistem informasi termasuk e-mail, Gopher, FTP dan World Wide Web.

IP address mengacu pada alamat numeric unik dari sebuah komputer di Internet. IP address komputer Anda sama dengan nomor telepon Anda sendiri dalam fungsinya.

Network Adapter mengacu pada sebuah perangkat keras yang digunakan untuk menghubungkan komputer ke jaringan. Sebuah network adapter bisa berupa kartu PCI ataupun terhubung dengan sebuah komputer secara eksternal melalui USB atau parallel port.

Peer to Peer mengacu pada suatu model komunikasi dua arah antar pengguna PC melalui jaringan komputer atau Internet tanpa melalui sebuah server. Dalam model ini, tiap pesertanya memiliki kapabilitas yang sama dan tidak seorangpun dari peserta dapat memulai suatu sesi komunikasi tersendiri.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) mengacu pada protokol komunikasi yang mula-mula dikembangkan oleh Departemen Pertahanan AS. TCP/IP menyediakan jalur transportasi data sehingga sejumlah data yang dikirim oleh suatu server dapat diterima oleh server yang lain. TCP/IP merupakan protokol yang memungkinkan sistem di seluruh dunia berkomunikasi pada jaringan tunggal yang disebut Internet

USB (Universal Serial Bus) mengacu pada socket yang terdapat di semua PC model baru untuk koneksi perangkat-perangkat USB. USB mendukung instalasi yang mudah dengan system Plug and Play, dan secara bertahap menggantikan port serial dan pararel yang lama. Perangkat USB meliputi scanner, modem dan printer

Daftar Pustaka

- Tangkawarow, Irene. 2012. *Pengantar Teknologi Informasi*, Manado: Fakultas Teknik Universitas Negeri Manado
- Jogiyanto, 1999. *Pengenalan Komputer*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Departemen Pendidikan Nasional, Organisasi Komputer, Jakarta
- Sofana, Iwan. 2008. *Membangung Jaringan Komputer*. Bandung: Informatika
- Yani, Ahmad. 2008. *Panduan Menjadi Teknisi Jaringan Komputer*. Jakarta: Kawan Pustaka.
- Pertiwi, Atit, dkk. 2010. *Buku Ajar Sistem Tertanam*, Depok: Fakultas Ilmu Komputer Universitas Gunadarma.
- Kuswandari, Eva. 2014. *Komputer Terapan*, diunduh di <http://pmrsmkbksimo.tk/> tanggal 4 Desember 2014.
- Muhida, Riza. 2008. *Pemograman Praktis Mikrokontroler Menggunakan PIC untuk Aplikasi Robot*, International Islamic University Malaysia.
- Putra, Agfianto dan Nugraha, Dhani. 2010. Diunduh di <http://klikdisini.com/embedded> tanggal 4 Desember 2014.
- Andrianto, Heri. 2013. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMega 16 Menggunakan Bahasa C*. Bandung: Informatika.
- Permana, Budi. 2007. Perangkat Keras Komputer. Diunduh di <http://ilmukomputer.com> tanggal 4 Desember 2014
- Wahana Komputer, 2001. Buku Pintar Penanganan Jaringan Komputer. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- _____, Modul CCNA. Diunduh di <http://student.eepis-its.edu/~izankboy/laporan/Jaringan>.