

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi

Republik Indonesia



DASAR-DASAR TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

SMK

Kelas X Semester 1

Penulis :
Editor Materi :
Editor Bahasa :
Ilustrasi Sampul :
Desain dan Ilustrasi Buku :

Hak Cipta © 2021 Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan,
Riset dan Teknologi Republik Indonesia

Semua Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak (Mereproduksi), Mendistribusikan atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku teks dalam bentuk apapun atau dengan cara apapun, termasuk fotocopy, rekaman atau melalui metode (media) Elektronik atau mekanisme lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit, kecuali dalam kasus lain, seperti diwujudkan dalam kutipan singkat atau tinjauan penulisan ilmiah dan penggunaan non-komersial tertentu lainnya diijinkan oleh perundangan hak cipta. Penggunaan untuk komersial harus mendapat izin tertulis dari penerbit.

Hak publikasi dan penerbitan dari seluruh isi buku teks dipegang oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

KATA PENGANTAR

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga buku yang berjudul Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi kelas X ini dapat selesai, dan sebagai penunjang pembelajaran pada sekolah menengah kejuruan program keahlian Teknik Komputer dan Telekomunikasi. Buku ini disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran yang disesuaikan berdasarkan Kurikulum 2013 dengan tujuan untuk memperkuat dasar-dasar kompetensi siswa dan siswi khususnya kelas X dari sisi spiritual, pengetahuan dan keterampilan secara utuh seputar duni teknologi dan informasi.

Buku ini berisi materi pembelajaran yang membekali peserta didik dengan pengetahuan dan keterampilan dalam dunia teknologi informasi dan komunikasi. Buku ini juga mendorong siswa untuk memiliki sikap sosial dan spiritual melalui berbagai macam bentuk penugasan mendorong peserta didik dapat berdiskusi dan saling menghargai diantara mereka. Dengan pelajaran yang mengacu dan disesuaikan dengan era baru di zaman sekarang para siswa didik untuk selalu mensyukuri anugerah alam semesta yang dikaruniakan kepada mereka melalui pemanfaatan yang bertanggung jawab.

Kami menyadari buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu usaha perbaikan dan penyempurnaan terus kami lakukan sehingga kritik, saran, dan masukan sangatlah penting bagi kami. Harapan kami, buku ini dapat memberikan kontribusi yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi yang cerdas dan Tangguh di masa depan.

Penulis

PETUNJUK PENGGUNAAN BUKU

Sebelum kamu menggunakan buku ini, kamu perlu membaca bagian petunjuk ini, agar memperoleh hasil yang maksimal dalam penggunaan bahan ajar ini, maka baca penggunaan bahan ajar ini.

Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran ini berisikan kemampuan dasar yang harus diperoleh siswa dalam belajar setelah mempelajari bab tersebut.

Apersepsi

Apersepsi ini berada pada bagian awal dengan pengenalan masalah nyata dari materi yang akan dipelajari hal ini dimaksudkan untuk memotivasi kamu sebagai siswa tentang pentingnya materi yang akan dipelajari.

Materi Pembelajaran

Pada bagian materi berisikan berbagai macam penjelasan tentang Dasar-dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Referensi Buku diambil dari berbagai macam buku pedoman yang baik. Pada bagian ini disajikan berbagai teori teori seputar Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

Rangkuman

Merupakan kumpulan konsep kunci bab yang dinyatakan dengan kalimat ringkas dan bermakna serta memudahkan untuk dipahami.

Refleksi

Refleksi ini berisikan tentang manfaat dari bab yang kamu sudah pelajari, dan motivasi apa yang kamu dapatkan dari pembelajaran yang telah kamu pelajari.

Asesmen

Sebagai evaluasi hasil proses belajar kamu, dalam menguasai materi bahasan pada akhir sub-bab diberikan Latihan soal atau asesmen yang berpariatif.

Pengayaan

Sebagai penambahan ilmu dan pengetahuan kamu dalam mengetahui tentang Teknologi Informasi dan Komunikasi, pada akhir bab diberikan pengayaan untuk ditinjau lebih dalam supaya menambah wawasan.

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
HAK CIPTA.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
PRAKATA	iv
PETUNJUK PENGGUNAAN BUKU.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii

PENDAHULUAN

A. Rasional	xiii
B. Cakupan atau Ruang Lingkup	xiv
C. Tujuan Pembelajaran	xvi
D. Pendekatan/Strategi Pembelajaran	xvi
E. Media Pembelajaran	xx
F. Evaluasi Pembelajaran.....	xx

BAB I PROSES BISNIS DI BIDANG TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

A. Tujuan Pembelajaran	2
B. Apersepsi	2
C. Materi Pembelajaran.....	3
1. Proses Bisnis pada Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	3
2. Merencanakan Kebutuhan Pelanggan Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	8
3. Strategi Implementasi (Instalasi dan Konfigurasi Kepuasan Pelanggan)	26
D. Rangkuman	37
E. Refleksi.....	39
F. Asesmen	39
G. Pengayaan	40

BAB II PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DIBIDANG TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

A. Tujuan Pembelajaran	41
B. Apersepsi	42
C. Materi Pembelajaran	45
1. Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi 5G	45
2. Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Microwave Link	60
3. Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi IPV6	65
4. Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Fiber Optik	69
5. Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Sistem Sensor.....	74
6. Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi IoT	80
7. Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Smart Home, Smart City dan Smart Devices.....	89
8. Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Cloud Computing.....	108
9. Isu-Isu Implementasi Teknologi Jaringan dan Telekomunikasi Terkini Antara Lain Keamanan Informasi, Penetrasi Internet	114
D. Rangkuman	115
E. Refleksi.....	116
F. Asesmen	116
G. Pengayaan	121

BAB III PROFESI DAN KEWIRAUSAHAAN (JOB-PROFILE DAN TECHNOPREUNEUR) DIBIDANG TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

A. Tujuan Pembelajaran	122
B. Apersepsi	123
C. Materi Pembelajaran	123
1. Deskripsi Karier	123
2. Job-Profile	125
3. Sertifikasi Profesi	133
4. 22 Skema LSP Telekomunikasi	135
5. 9 Skema LSP Telekomunikasi Indonesia	137
6. 20 Skema LSP Komputer	138
7. RT RW Net	140
D. Rangkuman	147
E. Refleksi	148
F. Asesmen	149
G. Pengayaan	150

BAB IV PROSES BISNIS DI BIDANG TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

A. Tujuan Pembelajaran	151
B. Apersepsi	152
C. Materi Pembelajaran	153
1. Pengertian Peralatan Jaringan	153
2. Peralatan Teknologi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi	153
D. Rangkuman	204
E. Refleksi	208
F. Asesmen	208
G. Pengayaan	211

PENILAIAN AKHIR SEMESTER GANJIL

Daftar Pustaka

Glosarium

Biodata Penulis

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bisnis Teknologi web	9
Gambar 1.2 Startup Produk IT	10
Gambar 1.3 Contoh Jasa Desain Grafis	11
Gambar 1.4 Penulis Artikel	12
Gambar 1.5 SEO konsultan	13
Gambar 1.6 Contoh Produk IT	14
Gambar 1.7 Produk IT Software	15
Gambar 1.8 Blogger	16
Gambar 1.9 Jasa Produk IT	17
Gambar 1.10 Solution	18
Gambar 2.1 Jenis Serat Optik	71
Gambar 2.2 Struktur Serat Optik	72
Gambar 2.3 Jenis-Jenis Sensor.....	77
Gambar 3.1 Mapping KKNi	135
Gambar 3.2 Contoh Router Mikrotik	144
Gambar 3.3 Contoh Access Point Indoor	145
Gambar 3.4 Contoh Access Point Wireless Outdoor	145
Gambar 3.5 Contoh Media Converter Sepasang	146
Gambar 3.6 Contoh topologi RT RW Net	147
Gambar 4.1 Alat Jaringan	152
Gambar 4.2 Router	154
Gambar 4.3 HUB	157
Gambar 4.4 Switch	161
Gambar 4.5 Contoh Cara Kerja Switch	164
Gambar 4.6 Accesss Points	165
Gambar 4.7 Kabel Jaringan	166
Gambar 4.8 Modem	170
Gambar 4.9 Konektor	176
Gambar 4.10 Konektor FC	179
Gambar 4.11 PC Server	180
Gambar 4.12 Proxy Server	181
Gambar 4.13 Jenis Komputer Server Memiliki Spesifikasi yang	

Tinggi	183
Gambar 4.14 Salah Satu Konsep Cara Kerja Dari Server (Web Server)	185
Gambar 4.15 Pc User atau Client	186
Gambar 4.16 Proxy Server	187
Gambar 4.17 Cara Kerja Proxy Server	188
Gambar 4.18 Gateway	193
Gambar 4.19 Ilustrasi Fungsi Gateway	194
Gambar 4.20 USB Wifi Adaptor	196
Gambar 4.21 Ilustrasi Firewall	199

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan IPv4 dan IPv6.....	67
--	----

BAB I

PROSES BISNIS DIBIDANG TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta Didik diharapkan Mampu:

1. Memahami Proses Bisnis pada Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
2. Merencanakan Kebutuhan Bisnis kepada konsumen atau pelanggan Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
3. Menganalisis Strategi Implementasi (Instalasi dan Konfigurasi Kepuasan Pelanggan)

APERSEPSI

Zaman sekarang ini adalah jaman modern, hampir semua hal bisa dilakukan dari rumah, mulai membayar semua tagihan baik berupa tagihan telepon, internet, tv berbayar, listrik, pam dan lain-lain, cukup dengan menggunakan m-banking, dan semua bisa dilakukan dengan cara online. Kita tidak dapat memungkiri pentingnya teknologi informasi dalam kehidupan kita. Teknologi informasi (TI) telah menjadi bagian yang sangat penting dalam setiap rencana bisnis. Hampir dari seluruh perusahaan baik skala besar maupun kecil menggunakan Teknologi Informasi, sebagai salah satu aktifitas yang sangat dibutuhkan untuk memberikan peningkatan terhadap layanan bisnis yang mereka kelola.

Teknologi Informasi telah banyak digunakan untuk mendukung proses bisnis yang terjadi pada perusahaan, baik bidang ekonomi maupun perbankan. Dengan hadirnya aplikasi-aplikasi dan layanan e-bussiness, e-commerce, e-banking dan

lain-lain. Kebutuhan efisiensi waktu dan biaya menyebabkan setiap pelaku bisnis merasa perlu menerapkan teknologi informasi dalam lingkungan kerja. Penerapan Teknologi Informasi menyebabkan perubahan pola kerja. Misalnya penerapan Enterprise Resource Planning (ERP).

Dalam dunia bisnis peranan Teknologi Informasi dimanfaatkan untuk perdagangan secara elektronik atau dikenal sebagai E-Commerce (e-dagang). E-Commerce adalah perdagangan menggunakan jaringan internet. E-commerce merupakan bagian dari e-business, di mana cakupan e-business lebih luas, tidak hanya sekedar perniagaan tetapi mencakup juga pengkolaborasi mitra bisnis, pelayanan pelanggan, transaksi pembelian, tracking pengiriman barang, lowongan pekerjaan dan lain-lain. Selain teknologi jaringan internet, e-dagang dalam tata kelola kehidupan juga memerlukan teknologi basis data atau pangkalan data (databases), e-surat atau surat elektronik (e-mail), dan bentuk teknologi non komputer yang lain seperti halnya sistem pengiriman barang, dan alat pembayaran untuk e-dagang ini.

MATERI PEMBELAJARAN

A. PROSES BISNIS PADA BIDANG TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

Proses bisnis adalah sekumpulan aktifitas yang memang dirancang untuk menyelesaikan tujuan tertentu dalam sebuah organisasi seperti pelanggan dan pasar karakteristiknya seperti : memiliki tujuan, memiliki input tertentu,

memiliki output, menggunakan sumber daya, memiliki sejumlah aktifitas yang dilakukan dalam suatu urutan, dapat mempengaruhi lebih dari satu unit organisasional, menciptakan suatu nilai untuk konsumen. Definisi diatas menegaskan akan pentingnya aspek bagaimana sebuah produk dikerjakan dalam sebuah organisasi, bertolak belakang dengan fokus yang menekankan pada aspek apa produk yang dikeluarkan.

Teknologi informasi menyediakan alat dan kemampuan untuk merespon tekanan-tekanan dari luar pihak yang sama dalam bidang bisnis. Bisnis menghadapi tekanan untuk menghasilkan lebih banyak dengan sumber daya yang lebih modern komputer sendiri memiliki beberapa bagian yang berbeda, contoh sebagai berikut

1. Hardware adalah komponen penting yang digunakan untuk bisa memasukan segala bentuk data kemudian disusun menjadi sebuah informasi, semua itu dapat dilakukan melalui input device dan output device. hardware pun memiliki beberapa komponen, contohnya :
 - a. CPU
 - b. Memory
 - c. media penyimpanan
2. software Adalah program yang mengendalikan operasi dari hardware komputer untuk melakukan proses pengubahan data menjadi informasi Komponen yang ada dalam teknologi informasi :
 - a. Data

Data adalah fakta mentah yang tidak terorganisasi.

b. Informasi

Informasi adalah data yang terorganisir memiliki makna.

c. System

System adalah komponen-komponen yang berinteraksi untuk mencapai tujuan Bersama

d. Komputer

Komputer adalah peralatan elektronik yang beroperasi dibawah instruksi yang terkontrol yang tersimpan pada memory alat tersebut.

Ada banyak sekali proses bisnis dalam dalam bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi, hal ini bertujuan untuk lebih mengembangkan kemampuan baik oleh perusahaan ataupun perseorangan. Berikut adalah beberapa alasan proses bisnis di bidang Teknik jaringan komputer dan telekomunikasi.

1. Mempermudah Cara Komunikasi

Salah satu contoh alasan bisnis pada bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi adalah mempermudah cara komunikasi, contohnya adalah email sebagai sarana utama berkomunikasi antara satu orang dengan yang lainnya. Email adalah salah satu pendorong awal Internet, Penggunaannya sangat mudah dan relatif jauh lebih murah jika dibandingkan dengan faksimile untuk berkomunikasi. Selama bertahun-tahun, sejumlah alat komunikasi lainnya juga berkembang, yang memungkinkan seseorang untuk saling berkomunikasi dengan menggunakan

sistem chat (chatting), alat pertemuan online dengan sistem konferensi video seperti webinar, Voice over internet protocol (VOIP) dan masih banyak lagi lainnya.

2. Memberikan Pengetahuan dan Sumber Informasi

Melalui internet, kita hanya membutuhkan satu klik dan semua informasi sudah tersedia di depan mata kita. Semakin banyak pengetahuan yang kita peroleh mengenai bisnis, maka semakin berkembang pula bisnis yang sedang kita kelola. Selain itu kita dapat dengan mudah untuk mencari informasi yang berkaitan dengan kompetitor kita.

3. Manajemen Data

Zaman dulu dan sekarang sangatlah berbeda, dulu deretan lemari arsip yang berisikan dokumen-dokumen misalnya sebuah perusahaan sekarang sudah tidak terlalu dibutuhkan lagi oleh beberapa perusahaan, dengan adanya database. Saat ini, sebagian besar perusahaan menyimpan versi digital dari dokumen pada server dan perangkat penyimpanan. Dokumen-dokumen ini menjadi langsung tersedia bagi semua orang di perusahaan, terlepas dari lokasi geografis mereka. Perusahaan yang mampu menyimpan dan memelihara sejumlah besar data historis secara ekonomis, dan karyawan dapat mengakses langsung dokumen yang mereka butuhkan

4. Sistem Informasi Manajemen

Menyimpan data hanya menguntungkan jika data yang dapat digunakan secara efektif. Perusahaan progresif menggunakan data itu sebagai bagian dari proses

perencanaan strategis serta pelaksanaan taktis dari strategi itu. Sistem Informasi Manajemen (SIM) memungkinkan perusahaan untuk melacak data penjualan, biaya dan tingkat produktivitas. Informasi ini dapat digunakan untuk melacak profitabilitas dari waktu ke waktu, memaksimalkan laba atas investasi dan mengidentifikasi bidang yang perlu perbaikan. Manajer dapat melacak penjualan setiap hari, yang memungkinkan mereka untuk segera bereaksi terhadap angka yang lebih rendah dari perkiraan dengan meningkatkan produktivitas karyawan atau mengurangi biaya item.

5. Customer Relationship Management

Perusahaan menggunakan TI untuk memperbaiki cara mereka merancang dan mengelola hubungan terhadap pelanggan. Customer Relationship Management (CRM) adalah sebuah sistem yang dapat menangkap setiap interaksi perusahaan terhadap para pelanggan, sehingga terdapat data kronologis pelanggan jika sewaktu-waktu dibutuhkan karena data record. Salah satu contohnya pelanggan menghubungi call center karena mendapatkan masalah, mengenai informasi pengiriman barang yang ia pesan. Dengan adanya CRM staff perusahaan dapat segera memberitahukan keberadaan barang pesanan pelanggan. Karena seluruh interaksi disimpan dalam sistem CRM. Pelanggan pun menjadi tenang, karena mendapatkan pelayanan yang memuaskan, Hal ini memberikan keuntungan bagi perusahaan sehingga dapat lebih meningkatkan kinerja terhadap produktivitas.

6. Aktivitas Bisnis Selama 24 Jam

Dengan adanya perkembangan teknologi informasi sangat membantu para pelaku bisnis untuk melakukan aktivitas jual beli selama 24 jam, tidak seperti toko offline yang segala aktivitasnya sangat dibatasi oleh ruang dan waktu.

Seiring dengan berkembang pesatnya ilmu pengetahuan dan teknologi, Para pelaku IT mulai gencar memanfaatkan kemajuan tersebut. Khususnya dalam bidang Teknologi Informasi, para pelaku IT dapat memperoleh kemudahan dalam setiap urusannya. Dunia bisnis sudah sangat kompetitif dimana ada banyak persaingan untuk dapat terus berkembang. Diperlukan kreativitas, kegigihan, dan pengetahuan yang maju agar bisa bersaing di dalamnya. Melihat banyaknya fungsi yang diperoleh dari teknologi informasi, sangat jelas kalau kita akan sangat membutuhkannya.

B. MERENCANAKAN KEBUTUHAN PELANGGAN BIDANG TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

Perencanaan yang matang adalah langkah pertama yang harus kita lakukan, sebab akan menentukan baik buruknya yang akan kita dapatkan di masa mendatang, berikut beberapa Langkah dan perencanaan bisnis untuk konsumen atau pelanggan dibidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

1. Bisnis Teknologi *Web Development*



Gambar 1.1 Bisnis Teknologi web

Sumber : <https://www.jurnal.id>

Website adalah salah satu contoh produk yang saat ini sudah menjadi salah satu hal yang wajib dimiliki oleh sebuah lembaga bisnis. Sebab, sekarang adalah eranya informasi, keterbukaan, dan kemudahan dalam komunikasi. Ada banyak manfaat memiliki website untuk sebuah bisnis, diantaranya meningkatkan kredibilitas, memperkenalkan profil, media promosi, media komunikasi, dan lain sebagainya. Maka dari itu, peluang untuk membuat usaha web developer saat ini sangat tepat, banyak orang yang membutuhkan mulai dari kelas pribadi, kelas bisnis, hingga kelas korporat.

2. Bisnis Teknologi *Startup* Produk IT



Gambar 1.2 Starup Produk IT

Sumber: <https://www.jurnal.id>

Startup adalah istilah bagi seseorang yang baru merintis bisnis dalam bidang teknologi atau digital. Untuk cara dan tips merintis bisnis startup, kita bisa membacanya disini. Untuk membangun sebuah startup, Kita hanya membutuhkan konsep yang matang saja. Jika kita tidak bisa masalah pemrograman, desain, konten marketing, strategi pemasaran, dan SEO, kita bisa melemparkan ke orang lain yang lebih berpengalaman.

Tetapi jika kita mampu, kita bisa melakukannya sendiri, kemampuan utama yang harus dimiliki sebelum membuat startup yaitu pengelolaan sumber daya manusia. Contoh bisnis teknologi produk IT seperti Facebook, dulunya hanyalah sebuah starup kecil, kini sudah menjelma menjadi salah satu raksasa di dunia dan digunakan oleh banyak orang.

3. Bisnis Jasa Desain Grafis



Gambar 1.3 contoh Jasa Desain Grafis

Sumber : <https://www.jurnal.id>

Jasa desain grafis juga memiliki peluang yang besar. Tidak semua orang bisa melakukan desain walaupun sudah mempunyai aplikasinya. Harga jual untuk sebuah desain juga cukup besar tergantung skill dari desainernya. Tips agar sering mendapat klien, kita harus memiliki banyak portofolio, tujuannya agar klien mengetahui hasil desain yang pernah kita buat dan lebih mudah menawarkan harga kepada klien. Kita bisa mencari klien di beberapa website freelance terkenal untuk menawarkan jasa yang berhubungan dengan bisnis teknologi.

4. Jasa Penulis Artikel



Gambar 1.4 Penulis Artikel

Sumber : <https://www.jurnal.id>

Sumber : <https://www.jurnal.id>

Menjadi jasa penulis artikel juga bisa membuat kita menjadi seorang pebisnis yang bisa memuaskan konsumen yang suka membaca artikel, apalagi artikel yang dimuat adalah artikel terkini dan bisa menghibur para konsumen. Pekerjaan menulis ini merupakan salah satu dari ide peluang bisnis teknologi di bidang IT paling mudah dilakukan. Apalagi jika kita memahami masalah SEO, maka nilai artikel kita akan dihargai lebih. Kita bisa menawarkan keahlian menulis kita di forum-forum atau bergabung dengan perusahaan penulis konten.

5. Bisnis SEO Konsultan



Gambar 1.5 SEO konsultan

Sumber : <https://www.jurnal.id>

SEO atau Search Engine Optimization adalah salah satu cara bagaimana menaikan website Kita berada di halaman pertama pencarian Google sehingga banyak pengunjung yang datang pada website Kita.

Ilmu SEO ini masih jarang yang menguasainya, masih terbuka lebar peluang untuk membuat usaha atau bisnis teknologi di bidang SEO ini. Apalagi biaya dari jasa SEO ini tergolong mahal, terutama pada website yang memiliki persaingan berat.

6. Bisnis Teknologi Produk IT Aplikasi *Mobile*



Gambar 1.6 contoh Produk IT

Sumber : <https://www.jurnal.id>

Perkembangan aplikasi *mobile* dari tahun ke tahun mengalami pertumbuhan yang cukup tinggi, dari tahun ke tahun perkembangannya sangat signifikan, apalagi ditambah dengan maraknya *smartphone* yang membuat aplikasi *mobile* menjadi salah satu contoh produk IT yang sangat menggiurkan. Aplikasi *mobile* yang paling banyak di-*download* menurut data di urutan pertama adalah kategori *Games* (21,69%), urutan kedua kategori *Education and Reference* (14,6%), urutan ketiga kategori *Business and Productivity* (13,90%). Dari data tersebut menyebutkan bahwa bisnis teknologi di bidang aplikasi *games* adalah yang paling laku dan diminati saat ini, sehingga ini menjadi peluang yang bisa kita manfaatkan untuk memulai usaha di bidang IT yang tepat.

7. Contoh Produk IT: Software



Gambar 1.7 Produk IT Software

Sumber : <https://www.jurnal.id>

Jika aplikasi lebih cenderung ke *mobile/smartphone*, maka untuk software ini cenderung ke perangkat komputer. *Software* adalah perangkat lunak yang isinya dari bahasa pemrograman tertentu yang memiliki kesatuan dan memiliki nilai dan tujuan tertentu. Jika memiliki kemampuan coding yang baik, maka mendirikan usaha bisnis teknologi *software house developer* adalah pilihan yang tepat. Selain pasarnya masih luas, harga setiap *software* yang dijual biasanya memiliki harga yang mahal, sehingga masih sangat prospek untuk kedepannya.

8. Blogger Laman Menjual Ide



Gambar 1.8 Blogger

Sumber : <https://www.jurnal.id>

Blogger adalah sebuah tempat untuk kita bisa mengeluarkan ide atau apapun dengan tujuan bisa dilihat oleh orang-orang. Bagi yang memiliki hobi menulis, maka *blogger* adalah salah satu peluang bisnis teknologi yang tepat. Kita bisa membuat contoh blog pribadi dengan niche sesuai yang kita kuasai. Selain kemampuan menulis, kita harus mengerti tentang urusan domain, hosting, dan SEO agar blog kita bisa bersaing dengan blog lain di Internet. Untuk bisa mendapatkan penghasilan, Kita bisa melakukan monetisasi (mengubah dan mengelola) blog yang Kita miliki dengan PPC AdSense, mengikuti program afiliasi, menjual slot iklan, paid to review, dan masih banyak model monetisasi lainnya.

9. Social Media Consulting, Contoh Jasa Produk IT Di Era Sosial Media



Gambar 1.9 Jasa Produk IT

Sumber : <https://www.jurnal.id>

Social media saat ini banyak sekali jenisnya, jika dulu hanya ada *Friendster*, maka sekarang sudah ada *Facebook*, *Instagram*, *Line*, *Twitter*, *Tumblr*, *Path*, dan lain sebagainya. bisa memanfaatkan peluang dari banyaknya jenis *social media* yang ada dengan menjadi konsultan *social media*. Kita bisa menawarkan jasa untuk mengoptimalkan *social media* untuk berbisnis, sarana promosi, membangun brand, menambah jumlah *followers*/teman dan masih banyak lainnya.

10. Bisnis Teknologi Produk IT Solution



Gambar 1.10 IT Solution

Sumber : <https://www.jurnal.id>

IT solution adalah contoh bidang usaha bisnis teknologi yang bergerak di bidang jasa atau penjualan produk IT, contoh seperti pemasangan CCTV, alarm keamanan, jasa *service* perangkat IT, penjualan *software*, dan lainnya. Jika Kita dapat menjalankan bisnis di bidang *IT solution* ini keuntungannya cukup besar karena saat ini masih banyak orang yang membutuhkan jasa dan produk IT.

- a. Perkembangan aplikasi pengolahan data di perusahaan menimbulkan beberapa persoalan. Bila pada awalnya organisasi pengolahan data berada di bawah bagian keuangan, dengan adanya perluasan aplikasi menjadi bagian tersendiri dari perusahaan (yang sekarang disebut dengan EDP=Elektronik Data Prosesing). Kesenjangan keahlian yang semakin lebar, secara psikologis menimbulkan beban pikiran bagi

banyak karyawan, terutama bagi mereka yang tidak berkecimpung dalam pengolahan data. Mereka merasa takut seolah-olah bidang pekerjaan mereka diambil alih oleh komputer. Kadang timbul sikap defensif menentang arus perkembangan. Gejala semacam ini dialami negara maju pada awal dasawarsa enam puluhan.

Dari gambaran kegiatan diatas beberapa pimpinan perusahaan mengkhawatirkan bahwa perubahan pola kerja menurut tata cara baru, akan mengganggu produktivitas kerja pegawai. Adanya dana tambahan untuk mendidik karyawan dan perlu waktu tambahan untuk menyesuaikan diri dengan sistem yang baru. Hal ini disebabkan ketidak mengertian para pimpinan tentang sistem tersebut.

Pengangguran akibat otomatisasi sering kali terjadi dan bahaya hilang atau dicurinya dokumen oleh virus, pembajakan SW, pencurian perangkat, cracking / hacking juga sering terjadi pencurian informasi, duplikasi & manipulasi informasi.

Dalam menyusun jaringan, ada dua kemungkinan kondisi yang ada. Jika perusahaan kita adalah perusahaan kecil dengan sedikit karyawan dan tidak banyak komputer, kita dapat merencanakan jaringan berdasarkan hardware yang dibutuhkan untuk

menghubungkan komputer-komputer tersebut. Jika perusahaan kita skala menengah atau perusahaan yang berkembang dengan sangat cepat, rencana jaringan harus berdasarkan arus informasi yang dikumpulkan, disimpan dan disebarluaskan perusahaan kita.

Secara sederhana mulailah menggambar posisi computer dan printer yang akan dibangun serta letak perkabelan dan devices lainnya, dan melakukan inventaris peralatan yang ada dan prediksi peralatan yang akan datang dalam beberapa bulan atau tahun kedepan. Ada banyak media yang digunakan untuk membangun jaringan komputer, karena saat ini teknologi yang menghubungkan komputer tidak hanya menggunakan sistem kabel tapi dapat juga menggunakan alternative lain misalnya wireless.

Memang selain menyediakan peralatan hardware kita juga membutuhkan software terutama sistem operasi untuk client dan servernya. Jika pada umumnya di sisi client menggunakan sistem operasi windows, maka disisi server kita dapat memilih beberapa alternative pilihan selain Windows. Pemilihan sistem operasi jaringan harus disesuaikan dengan jumlah client dalam jaringan tersebut, ada tidaknya web mail atau webserver dalam jaringan kita. Jika hanya sebatas untuk pertukaran data, Windows 98SE sudah

layak dijadikan sebagai Sistem Operasi. Namun untuk kelas berat dapat menggunakan OS windows NT atau 2000 dan Unix Based yang memang dibuat untuk sistem operasi jaringan.

Pemilihan OS ini didasarkan pada banyaknya user dan teknologi sistem jaringan yang akan digunakan karena setiap OS server mempunyai kemampuan dan resources yang berbeda. Pemilihan OS jaringan ini akan menentukan kinerja dari jaringan yang akan kita bangun. Faktor lainnya juga hendaknya diperhatikan dalam pemilihan OS ini, yaitu mengenai dukungan teknis dan SDM yang memadai, karena tanpa, kelebihan dan kemampuan sistem operasi tersebut tidak akan optimal.

Tujuan teknologi jaringan komputer di dunia bisnis/usaha adalah sebagai berikut:

1. Teknologi jaringan komputer akan membantu dan mempermudah kinerja pegawai, karena diharapkan dengan adanya teknologi tersebut pegawai dapat menyelesaikan tugasnya dengan cepat, mudah, dan dapat mengirim dan menerima file melalui jaringan computer.
2. Teknologi jaringan komputer dapat meminimalkan biaya dan waktu. Dengan adanya teknologi tersebut pegawai tidak perlu berpindah tempat untuk mengirim dan menerima file dari komputer lain sehingga dapat menghemat waktu dan biaya.

3. Teknologi jaringan komputer akan memberikan dampak yang positif untuk pegawai selama dia tidak menyalahi peraturan yang ada, seperti hacker, cracker dll. Dipastikan dengan adanya teknologi jaringan komputer dapat memberi kecekatan dalam bekerja, dengan biaya dan waktu yang minimal, sehingga dapat menyelesaikan pekerjaannya yang lain.

Informasi dalam berbagai hal menjadi amat penting bagi semua bentuk perusahaan. Kegagalan suatu perusahaan untuk mencerna informasi akan berakibat kepada lemahnya daya saing perusahaan tersebut terhadap perusahaan lain yang sejenis. Kecepatan dunia usaha beradaptasi dengan teknologi komputer, khususnya di Amerika berjalan dengan sesuai dengan perkembangan komputer itu sendiri. Karena bagi pengusaha penggunaan komputer diharapkan dapat meningkatkan mutu pelayanan dan efisiensi kerja mereka.

Pada tahap awal mereka menggunakan komputer untuk data administrasi yang sarat dengan perhitungan angka seperti pembukuan untuk penerimaan dan pengeluaran, daftar gaji dan penagihan. Selain kemampuan komputer untuk mengolah data yang cukup besar juga membawa masalah baru seperti penyediaan tenaga ahli, pendidikan staf perusahaan serta resahnya sebagian dari personalia perusahaan akan terjadinya

pemutusan kerja. Tetapi sedikit demi sedikit persoalan tersebut dapat diatasi. Para pengusaha berusaha untuk beradaptasi dengan komputer hingga akhirnya komputer mendapatkan tempatnya di dunia usaha.

b. Perkembangan Pengolahan Data

Pada akhir tahun enam puluhan, komputer telah banyak dipakai di perusahaan-perusahaan Amerika diantaranya untuk membantu menangani pengolahan data Administrasi Personalia, Pembukuan, Inventaris barang, Pembelian dan Penjualan, dan lain-lain. Melihat aplikasi komputer pada bidang ini mengakibatkan para pengusaha melihat kesempatan yang lebih besar untuk meningkatkan pemanfaatan informasi. Kendali perusahaan menjadi lebih baik, dengan tersedianya data yang diperlukan. Sejalan dengan perkembangan teknologi komputer, jenis aplikasi pengolahan data pun semakin meluas, sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

c. Penerapan Jaringan Komputer untuk Aplikasi dirumah

Awalnya, untuk pengolah kata dan permainan, tetapi dalam beberapa tahun terakhir internet dipergunakan untuk mengakses gambar sehingga berubah secara radikal. Mungkin alasan terbesar sekarang adalah untuk akses Internet. Beberapa alasan populer menggunakan Internet untuk pengguna rumahan adalah sebagai berikut:

- 1) Akses ke informasi jarak jauh.

- 2) Komunikasi orang-ke-orang.
- 3) Interaktif hiburan.
- 4) Electronic commerce.

Tipe lain dari komunikasi orang-ke-orang sering disebut dengan nama komunikasi peer-to-peer, untuk membedakannya dari model client-server (Parameswaran et al, 2001.). Dalam bentuk ini, individu-individu yang membentuk kelompok longgar dapat berkomunikasi dengan orang lain dalam kelompok. Setiap orang pada prinsipnya dapat berkomunikasi dengan satu atau lebih orang lain, tidak ada pembagian tetap menjadi klien dan server.

Kategori lainnya adalah perdagangan elektronik dalam arti luas. Belanja online sudah populer dan memungkinkan pengguna untuk memeriksa katalog on-line dari ribuan perusahaan. Beberapa katalog ini segera akan memberikan kemampuan untuk mendapatkan video instan pada produk apapun dengan hanya mengklik nama produk. Setelah pelanggan membeli produk elektronik tetapi tidak tahu bagaimana menggunakannya, ada layanan on-line dukungan teknis sehingga dapat dikonsultasikan.

E-commerce juga sudah menjadi sarana akses ke lembaga keuangan. Banyak orang sudah membayar tagihan mereka, mengelola rekening bank mereka, dan menangani investasi mereka secara elektronik. Ini pasti akan tumbuh sebagai jaringan yang lebih aman.

4. Penerapan Jaringan Komputer Dalam perbankan

1. Resource Sharing.

Dapat menggunakan sumberdaya yang ada secara bersama-sama. Misal: seorang pengguna yang berada 100 km jauhnya dari suatu data, tidak mendapatkan kesulitan dalam menggunakan data tersebut, seolah-olah data tersebut berada didekatnya. Hal ini sering diartikan bahwa jaringan komputer mengatasi masalah jarak.

2. Reliabilitas tinggi.

Dengan jaringan komputer kita akan mendapatkan reliabilitas yang tinggi dengan memiliki sumber-sumber alternatif persediaan.

Misal: Semua file dapat disimpan atau dicopy ke dua, tiga atau lebih komputer yang terkoneksi ke jaringan. Sehingga bila salah satu mesin rusak, maka salinan di mesin yang lain bisa digunakan.

3. Menghemat uang.

Komputer berukuran kecil mempunyai rasio harga/kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan komputer yang besar.

Misal: Komputer besar seperti mainframe memiliki kecepatan kira-kira sepuluh kali lipat kecepatan komputer kecil/pribadi. Akan tetapi, harga mainframe seribu kali lebih mahal dari komputer pribadi. Ketidakseimbangan rasio harga/kinerja dan kecepatan inilah membuat para perancang

sistem untuk membangun sistem yang terdiri dari komputer-komputer pribadi.

4. Cepat dan Efisien

Jaringan komputer memungkinkan proses pengiriman data berlangsung dengan cepat dan efisien.

Misal: Pengiriman surat tidak perlu lagi menggunakan kertas yang dikirimkan dan sampainya dalam waktu sehari-hari, cukup dengan menggunakan email yang membutuhkan waktu kurang dari 5 menit.

5. Real Time

Jaringan komputer bisa memudahkan seseorang berkomunikasi dengan orang lain dengan komunikasi melalui pesan teks, gambar, audio dan video secara langsung atau real time.

C. STRATEGI IMPLEMENTASI (INSTALASI DAN KONFIGURASI KEPUASAAN PELANGGAN)

Salah satu elemen paling penting dari suatu perusahaan adalah mendapatkan pelanggan. Karena Pelanggan adalah tipe *costumer* yang selalu melakukan pembelian berulang dan memiliki potensi terbesar untuk memberi keuntungan pada perusahaan. Pelanggan yang loyal dan melakukan pembelian terus secara berulang akan memberikan keuntungan kepada perusahaan. Karena itulah perusahaan harus mengetahui indikator kepuasan pelanggan.

Agar perusahaan mengetahui sejauh mana pelanggan akan selalu tertarik kembali diperlukan sebuah indikator untuk memantau dan mengukur kepuasan dari para pelanggan. Pemantauan dan pengukuran kepuasan ini sudah sangat penting bagi sebuah perusahaan, dengan ini dapat memberikan timbal balik (*feedback*) dan masukan bagi keperluan pengembangan dan sebagai implementasi strategi peningkatan kepuasan pelanggan.

Menurut **Umar (2005)**, kepuasan pelanggan adalah tingkat perasaan konsumen setelah membandingkan antara apa yang dia terima dan harapannya. Seorang pelanggan, jika merasa puas dengan nilai yang diberikan oleh produk atau jasa, sangat besar kemungkinannya menjadi pelanggan dalam waktu yang lama.

Menurut **Philip Kotler dan Kevin Lane Keller (2007)**, kepuasan pelanggan adalah perasaan senang atau kecewa seseorang yang muncul setelah membandingkan kinerja (hasil) produk yang dipikirkan terhadap kinerja yang diharapkan.

Menurut Kotler, et al., (1996) ada 4 indikator untuk mengukur kepuasan pelanggan. Adapun indikator yang digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pelanggan terhadap suatu produk, yaitu melalui keluhan dan saran, ghost shopping, analisa mantan pelanggan, dan survey kepuasan pelanggan.

Berikut masing-masing penjelasannya:

1. Melalui Keluhan & Saran

Keluhan maupun saran yang dapat disampaikan secara langsung oleh pelanggan akan sangat berharga bagi perusahaan untuk mengetahui sejauh mana kepuasan telah diberikan. Media yang dapat digunakan untuk menampung keluhan dan saran para pembeli dapat berupa kotak saran yang dapat diletakkan pada tempat strategis, kartu saran yang dapat diisi langsung maupun dikirim melalui pos, ataupun melalui saluran telepon yang bebas pulsa. Pada era digital sekarang ini, sebuah masukan atau saran untuk perusahaan bisa dilakukan lebih cepat dan ringkas melalui email ataupun melalui social media. Informasi yang diperoleh dari saran dan keluhan ini dapat dijadikan ide-ide baru dan masukan yang berharga bagi perusahaan, sehingga perusahaan akan beraksi dengan tanggap dan cepat untuk mengatasi masalah-masalah yang ada.

Selain mendapatkan kritik dan saran dari pelanggan, penanganan komplain juga bisa menjadi salah satu kepuasan pelanggan. Jika komplain diatasi dengan baik, pelanggan tentunya merasa senang dengan pelayanan dan tidak akan bosan dengan produk Kita.

2. Menyewa Jasa *Ghost Shopping*

Ghost Shopping adalah salah satu cara memperoleh gambaran kepuasan pelanggan dengan cara mempekerjakan beberapa orang (*ghost shopper*) untuk menjadi atau bersikap sebagai pembeli atau pelanggan potensial produk perusahaan dan pesaing perusahaan.

Kemudian mereka memberikan laporan mengenai kelebihan dan kelemahan produk perusahaan dan pesaing berdasarkan pengalaman mereka membeli dan mengonsumsi produk tersebut.

Selain itu, *ghost shopper* memiliki tugas untuk mengamati bagaimana cara perusahaan dan pesaing melayani permintaan pelanggan, menjawab pertanyaan pelanggan, dan menanggapi setiap keluhan pelanggan. Setelah itu perusahaan akan mengevaluasi semua temuan yang ada dan segera memperbaikinya. Biasanya peran ghost shopping ini dilakukan manager tanpa diketahui oleh anak buahnya, sehingga manager dapat mengamati sendiri bagaimana karyawannya menghadapi konsumen, sehingga dia juga dapat mengevaluasi kinerja si karyawan.

3. Analisis Mantan Pelanggan

Ketika perusahaan telah mendapati beberapa pelanggan yang telah beralih, bukan berarti ini adalah akhir dari sebuah hubungan bisnis. Perusahaan tetap bisa memanfaatkan hal ini sebagai peluang untuk mengetahui tingkat kepuasan pelanggan yang tidak terpenuhi sehingga membuat mereka memutuskan untuk beralih pada pesaing usahanya.

Dalam indikator ini perusahaan seharusnya menelepon para pelanggan yang telah berhenti menjadi pembeli atau yang telah pindah pemasok agar dapat memahami mengapa pelanggan tersebut pindah atau berhenti agar dapat mengambil kebijakan atau penyempurnaan selanjutnya. Dengan begitu perusahaan dapat mencari solusi yang tepat

agar pelanggan tersebut kembali membeli produk perusahaan kita lagi.

Perusahaan juga bisa memperbaiki kualitas produk jika mantan pelanggan merasa ada yang kurang nyaman terhadap produk Kita. Dari alasan tersebut, Kita bisa mengevaluasi produk Kita dan memperbaiki produk sehingga bisa menjadi produk yang lebih baik.

4. Survei Kepuasan Pelanggan

Survey kepuasan pelanggan, adalah hal paling umum yang paling banyak dilakukan untuk mengetahui tingkat kepuasan pelanggan. Dalam melakukan survei ini ada beberapa hal yang harus diperhatikan untuk memperoleh jawaban yang benar-benar akurat dan bermanfaat untuk mengetahui kepuasan pelanggan, berikut contoh kuesioner kepuasan pelanggan yang tepat:

- a. Hindari memberikan pertanyaan yang terlalu banyak, karena berpotensi menimbulkan kebosanan.
- b. Berikan arahan pertanyaan yang jelas, sehingga dapat dijawab secara jelas pula oleh konsumen.
- c. Jika memungkinkan, perusahaan bisa memberikan reward atau hadiah atas ketersediaan para pelanggan untuk mengisi survei tersebut.
- d. Pilihlah media paling efektif untuk melakukan survei, agar tepat sasaran dan tidak menimbulkan beban pengeluaran yang besar bagi perusahaan.

Kepuasan pelanggan merupakan hal yang penting dalam setiap bisnis. Dengan pelanggan yang puas, Kita tentunya

akan memiliki pelanggan yang loyal dan terus membeli produk Kita. Dengan begini, penjualan produk akan terus naik dan keuntungan bisnis Kita akan semakin besar.

Melayani pelanggan dengan baik merupakan hal yang penting. 4 indikator di atas dapat digunakan untuk mengukur kepuasan pelanggan. Sesuaikan dengan jenis bisnis dan pelanggan Kita agar lebih mudah dilaksanakan.

1. Indikator Kepuasan Pelanggan

Indikator kepuasan pelanggan sangat penting bagi para pengusaha, hal ini dikarenakan bisnis pasti akan berjalan lebih lancar apabila pemilik badan usaha memperhatikan kepuasan konsumen saat menerima produk atau jasa yang diberikan. Jika konsumen merasa puas dengan produk atau jasa yang diberikan, ada kemungkinan akan menjadi pelanggan tetap yang setia terhadap satu perusahaan. Karena itu sebagai pemilik usaha, memperhatikan kepuasan konsumen sangatlah penting untuk merencanakan rencana bisnis kedepannya.

1) Pengertian Indikator Kepuasan Pelanggan

Pengertian dari kepuasan pelanggan adalah level kepuasan konsumen setelah membandingkan jasa atau produk yang diterima sesuai dengan apa yang diharapkan. Menilai kepuasan konsumen dan meningkatkan ekspektasi konsumen, sehingga dapat menjadi pelanggan tetap yang setia.

Kevin Lane Keller dan Philip Kotler, kedua tokoh yang memiliki keahlian di manajemen marketing menyampaikan lewat buku Manajemen pemasaran bahwa kepuasan konsumen adalah perasaan kecewa atau senang setiap individu setelah membandingkan kinerja produk yang dipikirkan sesuai dengan kinerja produk yang diharapkan. Kepuasan konsumen adalah tujuan setiap perusahaan untuk kelangsungan hidup setiap perusahaan.

Memperhatikan dan meningkatkan level kepuasan konsumen sangat berguna di dunia persaingan bisnis. Perusahaan dengan level kepuasan pelanggan yang tinggi cenderung lebih unggul dibandingkan pesaing lainnya. Tidak hanya meningkatkan, perusahaan juga harus mampu menjaga stabilitas level kepuasan pelanggan untuk tetap tinggi.

Volume kepuasan pelanggan yang tinggi meningkatkan penjualan perusahaan agar aliran kas mengalir deras. Untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat meningkatkan level kepuasan pelanggan, pemilik usaha perlu memperhatikan beberapa detail internal dan eksternal dalam perusahaan.

2) Fungsi Indikator Kepuasan Pelanggan

Fungsi dari memperhatikan indikator kepuasan pelanggan sangat penting dalam menjalankan bisnis jasa dan produk. Dengan memperhatikan kepuasan pelanggan, pengusaha dan pemilik bisnis dapat

mengetahui keluhan dan feedback dari pelanggan yang menerima jasa atau produk.

Dari keluhan dan masukan ini, perusahaan dapat memperbaiki dan meningkatkan kualitas pelayanan konsumen dan produk yang ditawarkan agar dapat menyaingi dan mengungguli para kompetitor. Perusahaan yang baik menyediakan sarana dimana konsumen dapat menyampaikan masukan dan komplain agar konsumen merasa suaranya terdengar.

Survei pelanggan juga dapat memberikan banyak peningkatan bagi kualitas jasa atau produk perusahaan, baik itu mantan pelanggan maupun pelanggan tetap.

Di era digital yang serba praktis ini, perusahaan dapat menggunakan ini untuk membuka survei pelanggan atau kolom komentar saran dan keluhan agar perusahaan dapat melakukan analisis yang lebih dalam terhadap tingkat kepuasan konsumen

3) Faktor yang Menjadi Indikator Kepuasan Pelanggan

Faktor kepuasan pelanggan dapat dilihat dari faktor internal dan eksternal perusahaan. Hal yang harus diperhatikan perusahaan dalam mengamati kepuasan pelanggan adalah:

1) Kualitas Produk atau Jasa

Pemilik usaha tidak hanya sekedar membuat bisnis atau badan usaha, namun juga harus dapat mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk atau jasa yang

ditawarkan ke konsumen agar konsumen menjadi pelanggan tetap.

2) Kualitas Customer Service

Kualitas pelayanan kebutuhan konsumen juga menjadi nilai ukur kepuasan konsumen. Konsumen akan senang apabila mendapatkan kualitas pelayanan yang responsif akan kebutuhan konsumen dan ramah.

3) Harga

Harga produk atau jasa yang diberikan sesuai dengan nilai produk atau jasa yang ditawarkan. Konsumen juga senang dengan harga barang atau jasa yang relatif murah. Apalagi jika perusahaan menerapkan strategi promosi yang menarik perhatian konsumen untuk membeli produk atau jasa milik perusahaan.

4) Aksesibilitas yang Mudah

Konsumen mudah mendapatkan jasa atau produk tanpa biaya tambahan dan usaha tambahan. Sehingga praktis dan mudah didapatkan. Dengan begitu, bisa meningkatkan derajat 'kebutuhan' karena memang mudah didapatkan tanpa harus bersusah payah.

4) Jenis Indikator Kepuasan Pelanggan

Jenis Indikator Kepuasan Pelanggan dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu fungsional dan psikologikal. Untuk lebih jelasnya, simak penjelasan singkatnya berikut ini:

- Fungsional: kepuasan yang diperoleh pelanggan dari fungsi pemakaian produk. Sebagai contoh: minum karena haus.

- Psikologikal: kepuasan pelanggan yang diperoleh tidak berwujud/ tidak memiliki fisik. Sebagai contoh: perasaan bahagia karena mendapatkan console permainan mahal yang tidak banyak orang miliki.

5) Strategi Menjaga atau Meningkatkan Kepuasan Konsumen
Setelah mengetahui fungsi dan jenis kepuasan konsumen bagi bisnis, ini adalah saatnya untuk mempelajari bagaimana caranya agar konsumen tetap menggunakan jasa atau produk yang dijual oleh para pemilik usaha.

Dengan adanya kompetitor dan pesaing yang banyak dengan beragam strategi demi kelangsungan usaha masing-masing pemilik usaha, adaptasi dan inovasi sangat diperlukan agar konsumen tidak bosan dan puas dengan produk dan pelayanan yang diberikan perusahaan. Berikut adalah strategi yang dapat diterapkan untuk kelangsungan usaha pengusaha.

1) Ofensif

Strategi ofensif akan menarik perhatian pelanggan dengan cepat. Menjerat pelanggan dengan tawaran dan promo yang menarik dan menguntungkan. Selain itu perusahaan juga dapat menerangkan fasilitas atau pelayanan yang lebih baru dibandingkan sebelumnya untuk mendorong konsumen untuk mencoba.

Strategi ofensif yang disebut juga dengan strategi menyerang biasanya fokus dengan menggunakan biaya perusahaan untuk mendorong promosi,

advertisement, iklan, leaflet, maupun billboard di lokasi yang strategis dan sering dilihat banyak orang. Perusahaan juga menggunakan e-advertisement di sosial media untuk memanfaatkan kepraktisan teknologi di era serba digital. Promo yang diberikan dapat bersifat hadiah, seperti contoh pembelian produk lotion sebanyak berapa rupiah mendapatkan gratis merchandise milik perusahaan.

2) Defensif

Strategi defensif atau bertahan sering dipakai pengusaha untuk mempertahankan pelanggan yang ada. Hal itu dilakukan dengan cara meningkatkan pelayanan dan fasilitas untuk kebutuhan pelanggan. Strategi defensif dapat dilakukan dengan cara berikut:

- Memberikan souvenir bagi pelanggan yang mengikut membership
- Memberi ucapan selamat hari raya keagamaan kepada pelanggan
- Meningkatkan fasilitas gedung atau pelayanan pelanggan

Pengusaha dapat membina relasi dengan pelanggan yang sudah lama menggunakan produk atau jasa dengan diskon agar pelanggan terdorong untuk menggunakan jasa atau produk yang dimiliki produk tersebut.

Selain itu pemilik usaha atau staf yang bersangkutan dapat menjalin hubungan personal dengan para

konsumennya agar dapat mengantisipasi perubahan harapan atau kebutuhan mayoritas pelanggan. Pemilik usaha dapat mendorong staf untuk memenuhi harapan pelanggan dan menjalin relasi agar lebih mudah untuk mengetahui kebutuhan konsumen secara mendalam. Selain agar pemilik usaha mengetahui kebutuhan konsumen lebih personal, pemilik usaha akan dibekali info mengenai kompetitor dan pesaing yang memiliki jenis produk atau jasa sama dengan perusahaan pemilik usaha.

Dengan mengetahui strategi kompetitor, pemilik usaha dapat menciptakan strategi yang lebih matang untuk mengungguli kompetitor atas produk ciptaannya. Metode lainnya lagi adalah meningkatkan jumlah karyawan dalam customer care untuk mempermudah pelanggan menyampaikan keluhan dan saran. Mempermudah konsumen untuk menyampaikan saran dan keluhannya akan mendekatkan staf dan pemilik usaha dengan konsumen.

RANGKUMAN

a. Proses Bisnis dibidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

Proses bisnis adalah sekumpulan aktifitas yang dirancang untuk menyelesaikan tujuan tertentu dalam satu lingkup tempat seperti pelanggan dan pasar yang didalamnya terdapat karakteristik seperti: memiliki tujuan, memiliki

input tertentu, memiliki output, menggunakan sumber daya, memiliki sejumlah aktifitas yang dilakukan dalam suatu urutan, dapat mempengaruhi lebih dari satu unit organisasional, menciptakan suatu nilai untuk konsumen,

1. Mempermudah Cara Komunikasi
 2. Memberikan Pengetahuan dan Sumber Informasi
 3. Manajemen Data
 4. Sistem Informasi Manajemen
 5. Customer Relationship Management
 6. Aktivitas Bisnis Selama 24 Jam
- b. Perencanaan bidang Bisnis Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
1. Bisnis Teknologi Web Development
 2. Bisnis Teknologi Startup Produk IT
 3. Bisnis Jasa Desain Grafis
 4. Jasa Penulis Artikel
 5. Bisnis SEO Konsultan
 6. Bisnis Teknologi Produk IT Aplikasi Mobile
 7. Contoh Produk IT: Software
 8. Contoh Produk IT Pada Era Teknologi : Blogger
 9. Social Media Consulting, Contoh Jasa Produk IT Di Era Sosial Media
 10. Bisnis Teknologi Produk IT Solution
- c. Strategi implementasi (instalasi dan konfigurasi kepuasan pelanggan)
1. Melalui Keluhan & Saran
 2. Menyewa Jasa Ghost Shopping

3. Analisis Mantan Pelanggan
4. Survei Kepuasan Pelanggan

REFLEKSI

Setelah mempelajari pada bab ini, banyak sekali manfaat yang akan kamu rasakan dalam proses bisnis dibidang Teknologi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi, pada saat ini bisnis jasa bidang ini sangatlah dibutuhkan, banyak sekali peluang yang akan kamu rasakan setelah mengetahui apa saja bisnis dan prosesnya dalam menentukan sebuah bisnis dimulai dari awal. Menjadi Start Up yang handal dibidang IT akan lebih menarik dan memiliki kepuasan tersendiri untuk diri kita.

ASESMEN

I. Tugas Mandiri

Coba dibuat perencanaan bisnis di bidang Teknologi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi yang kamu ketahui, dan cobalah lakukan pemanfaatan kecil dibidang IT tersebut.

II. Latihan Soal

Essay.

1. Apakah yang dimaksud dengan proses bisnis?
2. Apa saja yang menjadi tantangan di zaman sekarang dalam melakukan start up?
3. Langkah apa saja yang harus dilakukan dalam proses bisnis dalam bidang IT.
4. Faktor apa saja yang menjadi kepuasan para pelanggan?

5. Manfaat apa saja yang didapatkan Ketika melakukan bisnis di web?
6. Menurut Kotler, et al., (1996) ada 4 indikator untuk mengukur kepuasan pelanggan, apa saja ke empat indikator tersebut? Dan jelaskan?
7. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Ofensif dan Defensif?
8. Apa yang akan kamu lakukan untuk menjaga kepuasan para pelanggan untuk tetap menjadi konsumen kita?
9. Apa saja produk atau jasa yang bisa dihasilkan dari bisnis bidang Teknologi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi?
10. Kemampuan utama yang harus dimiliki oleh star up dalam bidang IT adalah?

PENGAYAAN

Untuk lebih menambah luas wawasanmu mengenai proses dan peluang bisnis dalam bidang IT, berikut link yang bisa kamu kunjungi dan memotivasi kamu agar menjadi lebih giat dan meningkatkan kualitas kemampuan kamu dibidang IT atau Teknologi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

<https://youtu.be/p0Tq--zSts4>

BAB II

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DI BIDANG TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta Didik diharapkan Mampu:

1. Memahami Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi 5G
2. Memahami Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Microwave Link
3. Memahami Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi IPV6
4. Memahami Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Fiber Optik

5. Memahami Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Sistem Sensor
6. Memahami Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi IoT
7. Memahami Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Smart Home, Smart City, dan Smart Devices
8. Memahami Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Cloud Computing
9. Mampu menganalisis isu-isu implementasi teknologi jaringan dan telekomunikasi terkini antara lain keamanan informasi, penetrasi internet.

APERSEPSI

"G" pada setiap Teknologi pada 1G, 2G, 3G, 3.5G, 4G Dan 5G adalah Generasi. Teknologi sekarang sudah sangat maju dan GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA adalah generasinya. GPRS adalah generasi pertamanya disusul dengan Edge dengan memberikan layanan agak cepat lalu 3G dengan menghadirkan layanan tercepat dan akhirnya teknologi sekarang 3.5G menyingkirkan semua dengan menghadirkan layanan sangat cepat untuk mengakses data, dan mungkin akan hadir layanan 4G. G berarti Generation dan berhubungan dengan kecepatan transmisi data.

1. 1G – Original analog cellular for voice (AMPS, NMT, TACS)
14.4 kbps;
2. 2G – Digital narrowband circuit data (TDMA, CDMA) 9-14.4 kbps;

3. 3G – Digital broadband packet data (CDMA, EV-DO, UMTS, EDGE) 500-700 kbps;
4. 3.5G – Replacement for EDGE is HSPA 1-3 mbps and HSDPA up to 7.2Mbps;
5. 4G – Digital broadband packet data all IP (Wi-Fi, WIMAX, LTE) 3-5 mbps;
6. 5G – Gigabit per second in a few years (?) 1+ gbps.

Prof. Dr. Khoirul Anwar



Prof. Dr. Eng. Khoirul Anwar atau Assoc. Prof. Dr. Eng. Khoirul Anwar (lahir di Kediri, Jawa Timur tahun 1978) adalah seorang ilmuwan Indonesia. Ia dikenal sebagai pemilik paten teknologi broadband yang menjadi standard internasional ITU, baik untuk sistem teresterial (di bumi) maupun satelit (di luar angkasa).

Ia telah menemukan teknik transmisi wireless dengan dua buah fast Fourier transform (FFT), yaitu FFT kecil dan (1) FFT besar (dua pada transmitter dan dua pada receiver). Teknik ini mendapatkan penghargaan pada Januari 2006 dari IEEE Radio and Wireless Symposium (RWS) tahun 2006, di California dan menjadi stkamurd international

telecommunication union (ITU), ITU-R S.1878 and ITU-R S.2173. Teknologi ini (beserta modifikasinya untuk multiple access) menjadi basis dari single carrier frequency division multiple access (SC-FDMA) yang dipakai pada uplink 4G LTE. Keuntungan dari penggunaan dua FFT tersebut adalah: (1) mampu meminimalkan dynamic range power sehingga efisien dan tahan terhadap nonlinearity pada amplifier, dan (2) untuk mendapatkan efek frequency diversity (karena FFT kecil/pertama melakukan "spreading" atau redundansi yang disebar ke seluruh subcarrier di (1)FFT besar/kedua) sehingga meminimalkan error pada penerima. Teknik ini sangat bermanfaat untuk sistem komunikasi broadband yang disertai dengan channel coding (karena efek broadband menyebabkan terjadinya frequency selectivity yang baru bisa diambil manfaatnya dengan menggunakan channel coding). Teknik ini telah dipatenkan tahun 2005 dengan mendapatkan full support (dana) dari pemerintah Jepang.

Dr. Khoirul Anwar adalah anak dari pasangan (almarhum) Sudjiarto dengan Siti Patmi. Pria kelahiran Kediri ini adalah alumni Teknik Elektro Institut Teknologi Bandung, lulus dengan predikat cumlaude pada tahun 2000, wisudawan terbaik sekolah teknik elektro dan informatika (STEI) dan tiga wisudawan terbaik se-ITB tahun 2000. Sebagai bentuk penghargaan Khoirul didaulat menjadi pembicara pada wisudawan ITB, Oktober 2000. Setelah bekerja di perusahaan IT di Jakarta selama sekitar dua tahun, Khoirul kemudian melanjutkan pendidikan S2 dan S3 di Nara Institute of

Science and Technology (NAIST) dan memperoleh gelar M. Eng pada tahun 2005 serta Dr. Eng pada tahun 2008.

APAKAH KAMU TAHU PERBEDAAN TEKNOLOGI YANG KITA KENAL
SEBAGAI 2G 3G 4G DAN 5G?

MATERI PEMBELAJARAN

A. Perkembangan Teknologi pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi 5G

1. Perkembangan teknologi nirkabel

Generasi pertama: hampir seluruh sistem pada generasi ini merupakan sistem analog dengan kecepatan rendah (low-speed) dan suara sebagai objek utama. Contoh: NMT (Nordic Mobile Telephone) dan AMPS (Analog Mobile Phone System).

Generasi kedua: dijadikan standar komersial dengan format digital, kecepatan rendah – menengah. Contoh: GSM dan CDMA2000 1xRTT. Antara generasi kedua dan generasi ketiga, sering disisipkan Generasi 2.5 yaitu digital, kecepatan menengah (hingga 150 Kbps). Teknologi yang masuk kategori 2.5 G adalah layanan berbasis data seperti GPRS (General Packet Radio Service) dan EDGE (Enhance Data rate for GSM Evolution) pada domain GSM dan PDN (Packet Data Network) pada domain CDMA.

Generasi ketiga: digital, mampu mentransfer data dengan kecepatan tinggi (high-speed) dan aplikasi multimedia, untuk pita lebar (broadband). Contoh: W-CDMA (atau dikenal juga dengan UMTS) dan CDMA2000 1xEV-DO.4G merupakan pengembangan dari teknologi 3G. Nama resmi dari teknologi 4G ini menurut IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) adalah "3G and beyond". Sebelum 4G, High-Speed Downlink Packet Access (HSDPA) yang kadangkala disebut sebagai teknologi 3,5G telah dikembangkan oleh WCDMA sama seperti EV-DO mengembangkan CDMA2000. HSDPA adalah sebuah protokol telepon genggam yang memberikan jalur evolusi untuk jaringan Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) yang akan dapat memberikan kapasitas data yang lebih besar (sampai 14,4 Mbit/detik arah turun).

2. Perbedaan 1G, 2G, 3G, 3.5G, 4G dan 5G

a. 1 Generation (Generasi Pertama)

Jaringan 1G pertamakali ditemukan di tahun 1980 ketika AMPS di Amerika bekerjasama dengan TACS dan NMT di Eropa membuat terobosan di teknologi jaringan. Yang harus kamu ketahui adalah bahwa ini adalah standar baru dari teknologi jaringan dimana campur tangan manusia sudah tidak terlalu dibutuhkan semuanya benar benar sudah otomatis dan dengan bentuk yang kecil tentunya. karena ini adalah ponsel generasi pertama merupakan

ponsel yang kuat dan handal yang akhirnya tersebar ke seluruh dunia.

Generasi pertama atau 1G merupakan teknologi handphone yang menggunakan sistem analog. Generasi pertama ini menggunakan teknik komunikasi yang disebut Frequency Division Multiple Access (FDMA). Teknik ini memungkinkan untuk membagi-bagi alokasi frekuensi pada suatu sel untuk digunakan masing-masing pelanggan di sel tersebut, sehingga setiap pelanggan saat melakukan pembicaraan memiliki frekuensi sendiri. Yang termasuk teknologi 1G yakni:

1. AMPS (Advanced Mobile Phone Service) atau IS-136
2. NMT (Nordic Mobile Telephony)
3. HICAP
4. TACS
5. C 450
6. C-Netz
7. Mobitex
8. Data TAC

Kemampuan teknologi 1 G:

Kemampuan teknologi 1 G ini hanya dapat bisa melayani komunikasi suara saja tidak dapat melayani komunikasi data dalam kecepatan tinggi dan besar.

Kelemahan teknologi 1 G:

Penggunaan teknologi analog pada generasi pertama menyebabkan banyak keterbatasan yang dimiliki seperti kapasitas trafik yang kecil, jumlah pelanggan yang dapat

ditampung dalam satu sel sedikit, dan penggunaan spektrum frekuensi yang boros karena satu pengguna menggunakan satu buah kanal frekuensi. Derau intemodulasi (suara tidak jernih).

b. 2 Generation (Generasi Kedua)

Pada awal tahun 90-an untuk pertama kalinya muncul teknologi jaringan seluler digital yang hampir bisa dipastikan memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan teknologi jaringan analog (1G) seperti suara lebih jernih, keamanan lebih terjaga dan kapasitas yang lebih besar. GSM muncul terlebih dahulu di Eropa sementara Amerika mengandalkan D-AMPS dan Qualcomm CDMA pertama mereka. Kedua sistem ini (GSM dan CDMA) mewakili generasi ke dua (2G) dari teknologi jaringan nirkabel dan juga kenyataan bahwa generasi Pertama mulai menghilang satu dekade yang lalu sehingga harus ada generasi yang baru. Generasi kedua memiliki fitur CSD sehingga transfer data lebih cepat. sekitar 14.4KBPS. Kamu juga dapat mengirimkan pesan teksakan tetapi Fitur CSD ini akan menghabiskan biaya yang besar karena jika kamu ingin terhubung ke internet kamu harus menggunakan dial-up yang dihitung permenit.

Yang termasuk teknologi 2G yakni:

1. Time Division Multiple Access (TDMA)

Cara kerja teknologi ini adalah dengan membagi alokasi frekuensi radio berdasarkan satuan waktu.

Teknologi TDMA dapat melayani tiga sesi peneleponan sekaligus dengan melakukan pengulangan pada irisan-irisan satuan waktu dalam satu channel radio. Jadi, sebuah channel frekuensi dapat melayani tiga sesi peneleponan pada jeda waktu yang berbeda, tetapi tetap berpola dan berkesinambungan. Dengan merangkaikan seluruh bagian waktu tersebut, maka akan terbentuk sebuah sesi komunikasi.

2. Personal Digital Cellular (PDC)

PDC memiliki cara kerja yang relatif sama dengan TDMA. Perbedaannya adalah area implementasinya. TDMA lebih banyak digunakan di Amerika Serikat, sedangkan PDC banyak diimplementasikan di Jepang

3. iDEN

iDEN merupakan teknologi yang hanya digunakan di perangkat dengan merk tertentu (proprietary technology FBR). Teknologi ini merupakan milik perusahaan teknologi komunikasi terbesar di Amerika, Motorola, yang kemudian dipopulerkan oleh perusahaan Nextel. iDEN berbasis teknologi TDMA dengan arsitektur GSM yang bekerja pada frekuensi 800 MHz. Umumnya digunakan untuk aplikasi Private Mobile Radio (PMR) dan "Push-to-Talk".

4. Digital European Cordless Telephone (DECT)

DECT yang berbasiskan teknologi TDMA difokuskan untuk keperluan bisnis dengan skala enterprise, bukan skala service provider yang melayani pengguna dalam

jumlah yang sangat banyak. Contoh dari aplikasi teknologi ini adalah wireless PBX, dan interkom antar telepon wireless. Ukuran sell radio yang tidak terlalu besar menyebabkan teknologi ini hanya digunakan dalam rentang yang terbatas. Meskipun demikian, teknologi DECT mengalokasikan bandwidth frekuensi yang lebar, yaitu sekitar 32 Kbps per channel. Pengalokasian bandwidth frekuensi yang lebar ini menghasilkan kualitas suara atau data yang lebih baik dalam format stkamur ISDN.

5. Personal Handphone Service (PHPS)

PHS merupakan teknologi yang dikembangkan dan diimplementasikan di Jepang. Teknologi ini tidak berbeda jauh dari DECT yang juga mengalokasikan 32 Kbps channel untuk menjaga kualitasnya. Teknologi ini difokuskan untuk kepentingan di dalam lingkungan populasi tinggi sehingga coverage area FBR tidak terlalu luas. Biasanya teknologi PHS menempatkan BTS di lokasi sekitar area keramaian, seperti mall, dan perkantoran.

6. IS-95 CDMA (CDMAone)

CDMAone berbeda dengan teknologi 2G lainnya karena teknologi ini berbasis Code Division Multiple Access (CDMA). Teknologi ini meningkatkan kapasitas sesi peneleponan dengan menggunakan sebuah metode pengkodean yang unik untuk setiap kanal frekuensi yang digunakannya. Dengan adanya sistem

pengkodean ini, maka lalu-lintas dan alokasi waktu masing-masing sesi dapat diatur. Frekuensi yang digunakan pada teknologi ini adalah 800 MHz. Namun, terdapat varian lain yang berada di frekuensi 1900 MHz.

7. Global System for Mobile (GSM)

Teknologi GSM menggunakan sistem TDMA dengan alokasi kurang lebih sekitar delapan pengguna di dalam satu channel frekuensi sebesar 200 KHz per satuan waktu. Awalnya, frekuensi yang digunakan adalah 900 MHz. Pada perkembangannya frekuensi yang digunakan adalah 1800 MHz dan 1900 MHz. Kelebihan dari GSM adalah interface yang lebih bagi para provider maupun para penggunanya. Selain itu, kemampuan roaming antarsesama provider membuat pengguna dapat bebas berkomunikasi.

Kemampuan teknologi 2G :

Generasi kedua selain digunakan untuk komunikasi suara, juga bisa untuk SMS (Short Message Service adalah layanan dua arah untuk mengirim pesan pendek sebanyak 160 karakter), voice mail, call waiting, dan transfer data dengan kecepatan maksimal 9.600 bps (bit per second). Kecepatan sebesar itu cukup untuk mengirim SMS, download gambar, atau ringtone MIDI. Kelebihan 2G dibanding 1G selain layanan yang lebih baik, dari segi kapasitas juga lebih besar. Suara yang dihasilkan menjadi lebih jernih,

karena berbasis digital, maka sebelum dikirim sinyal suara analog diubah menjadi sinyal digital. Perubahan ini memungkinkan dapat diperbaikinya kerusakan sinyal suara akibat gangguan noise atau interferensi frekuensi lain. Perbaikan dilakukan di penerima, kemudian dikembalikan lagi dalam bentuk sinyal analog, efisiensi spektrum/frekuensi yang menjadi meningkat, serta kemampuan optimasi sistem yang ditunjukkan dengan kemampuan kompresi dan coding data digital. Tenaga yang diperlukan untuk sinyal sedikit sehingga dapat menghemat baterai, sehingga handset dapat dipakai lebih lama dan ukuran baterai bisa lebih kecil.

Kelemahan teknologi 2 G:

Kecepatan transfer data masih rendah. Tidak efisien untuk trafik rendah. Jangkauan jaringan masih terbatas dan sangat tergantung oleh adanya BTS (cell Tower).

c. 3 Generation (Gerasi Ketiga)

Antara tahun 2001 sampai 2003, EVDO Rev 0 pada CDMA2000 dan UMTS pada GSM pertama yang merupakan cikal bakal generasi ke tiga (3G) diperkenalkan. Tapi ini bukan berarti GPRS telah mati. Justru saat itu muncul EDGE – Enhanced Data – rates for GSM Evolution – ini diharapkan akan menjadi pengganti GPRS yang baik, karena tidak perlu mengupgrade hardware secara ekstrim dan tidak terlalu banyak mengeluarkan biaya. Dengan EDGE kamu sudah dapat

merasakan kecepatan dua kali lebih cepat daripada GPRS akan tetapi tetap saja masih kurang cepat dari 3G.

International Telecommunication Union mendefinisikan 3G sebagai teknologi yang dapat bekerja sebagai berikut: Mempunyai kecepatan transfer data sebesar 144 kbps pada kecepatan user 100 km/jam. Mempunyai kecepatan transfer data sebesar 384 kbps pada kecepatan berjalan kaki. Mempunyai kecepatan transfer data sebesar 2 Mbps pada user diam (stasioner) Dari persyaratan diatas terhitung ada 5 teknologi untuk 3G, yakni:

1. WCDMA
2. CDMA2000
3. TD-SCDMA
4. UWC-138
5. DECT+

Teknologi 3G diperkenalkan pada awalnya adalah untuk tujuan sebagai berikut:

1. Menambah efisiensi dan kapasitas jaringan
2. Menambah kemampuan jelajah (roaming)
3. Untuk mencapai kecepatan transfer data yang lebih tinggi
4. Peningkatan kualitas layanan (Quality of Service – QOS)
5. Mendukung kebutuhan internet bergerak (mobile internet)

Frekuensi yang digunakan oleh teknologi 3G, yaitu :

1. Frekuensi penerimaan (downlink) 1920-1980 MHz.

2. Frekuensi pengiriman (uplink) 2110-2170 MHz.

Yang termasuk teknologi 3G yakni:

1. EDGE (Enhanced Data Rates for Global/GSM Evolution) atau E-GPRS (Enhanced -General Packet Radio Services).
2. W-CDMA (Wideband – Coded Division Multiple Access) atau UMTS (Universal Mobile Telecommunication System).
3. CDMA2000-1X EV/DV (Evolution/Data/Voice) dan CDMA2000-1X EV-DO (Data Only)/ (Data Optimized) atau IS-856.
4. TD-CDMA (Time Division Code Division Multiple Access) atau UMTS-TDD (Universal Mobile Telecommunication System – Time Division Duplexing)
5. GAN (Generic Access Network) atau UMA (Unlicensed Mobile Access)
6. HSPA (High-Speed Packet Access)
7. HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)
8. HSUPA (High Speed Uplink Packet Access)
9. HSPA+ (HSPA Evolution)
10. FOMA (Freedom of Mobile Multimedia Access)
11. HSOPA (High Speed OFDM Packet Access)
12. TD-SCDMA (Time Division Synchronous Code Division Multiple Access)

Kemampuan teknologi 3G :

Memiliki kecepatan transfer data cepat (144kbps-2Mbps) sehingga dapat melayani layanan data broadband seperti

internet, video on demand, music on demand, games on demand, dan on demand lain yang memungkinkan kita dapat memilih program musik, video, atau game semudah memilih channel di TV. Kecepatan setinggi itu juga mampu melayani video conference dan video streaming lainnya.

Kelebihan 3G dari generasi-generasi sebelumnya :

1. Kualitas suara yang lebih bagus.
2. Keamanan yang terjamin.
3. Kecepatan data mencapai 2 Mbps untuk lokal/Indoor/slow-moving access dan 384 kbps untuk wide area access.
4. Support beberapa koneksi secara simultan, sebagai contoh, pengguna dapat browse internet bersamaan dengan melakukan call (telepon) ke tujuan yang berbeda.
5. Infrastruktur bersama dapat mensupport banyak operator dilokasi yang sama. Interkoneksi ke other mobile dan fixed users.
6. Roaming nasional dan internasional.
7. Bisa menangani packet-and circuit-switched service termasuk internet (IP) dan videoconferencing. Juga high data rate communication services dan asyetric data transmission.
8. Efisiensi spektrum yang bagus, sehingga dapat menggunakan secara maksimum bandwidth yang terbatas.

9. Support untuk multiple cell layer.
10. Co-existence and interconnection dengan satellite-based services.
11. Mekanisme billing yang baru tergantung dari volume data, kualitas service dan waktu.

d. 3,5 Generation (Generasi 3,5)

Teknologi 3,5G ini memungkinkan penggunaannya untuk mengunduh beragam sajian multimedia, seperti streaming video, streaming musik, mobile TV, permainan daring (online game) , cuplikan film, animasi, video klip, permainan, video klip olahraga, berita keuangan, memainkan kumpulan lagu secara penuh, dan unduh karaoke dengan kecepatan tinggi. Seluruhnya dapat dilakukan sambil tetap melakukan telepon video dengan tanpa mengganggu proses transfer data. Berikut merupakan teknologi yang digunakan pada 3.5:

1. HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) merupakan perkembangan akses data selanjutnya dari 3G.HSDPA sering disebut dengan generasi 3.5 (3.5G) karena HSDPA masih berjalan pada platform 3G. Secara teori kecepatan akses data HSDPA sama seperti 480kbps, tapi yang pasti HSDPA lebih cepat..Semakin baru teknologi pastinya semakin baik.
2. WiBro (Wireless Broadband).WiBro merupakan bagian dari kebijakan bidang teknologi informasi Korea Selatan yang dikenal dengan kebijakan 839.WiBro

mampu mengirimkan data dengan kecepatan hingga 50 Mbps.

Setelah beberapa tahun, CDMA 2000 mengupgrade teknologi jaringan evdo mereka menjadi EVDO rev A. teknologi ini memiliki kecepatan 10 kali lebih cepat dari evdo rev 0. Juga UMTS atau yang sering disebut juga 3GSM telah mengupgrade teknologi mereka ke HSDPA dan HSUPA. Inilah yang dinamakan 3.5G

e. 4 Generation (Generasi Keempat)

4G dikatakan memiliki kecepatan 500 kali lebih cepat daripada CDMA2000 dapat memberikan kecepatan hingga 1Gbps jika kamu di rumah atau 100Mbps ketika kamu bepergian. Dan dalam waktu yang singkat tentu saja. Untuk contoh seberapa cepat teknologi 4G adalah mendownload film berkapasitas 6GB saja hanya diperlukan waktu 6 Menit.

4G adalah singkatan dari istilah dalam bahasa Inggris: fourth-generation technology. Istilah ini umumnya digunakan mengacu kepada pengembangan teknologi telepon seluler. 4G merupakan pengembangan dari teknologi 3G. Nama resmi dari teknologi 4G ini menurut IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) adalah "3G and beyond".

Teknologi 4G adalah istilah serapan dari bahasa Inggris: fourth-generation technology. Istilah ini umumnya digunakan untuk menjelaskan pengembangan teknologi telepon seluler.

Sistem 4G akan dapat menyediakan solusi IP yang komprehensif dimana suara, data, dan arus multimedia dapat sampai kepada pengguna kapan saja dan dimana saja, pada rata-rata data lebih tinggi dari generasi sebelumnya. Belum ada definisi formal untuk 4G. Bagaimanapun, terdapat beberapa pendapat yang ditujukan untuk 4G, yakni: 4G akan merupakan sistem berbasis IP terintegrasi penuh. Ini akan dicapai setelah teknologi kabel dan nirkabel dapat dikonversikan dan mampu menghasilkan kecepatan 100Mb/detik dan 1Gb/detik baik dalam maupun luar ruang dengan kualitas premium dan keamanan tinggi. 4G akan menawarkan segala jenis layanan dengan harga yang terjangkau. Setiap handset 4G akan langsung mempunyai nomor IP v6 dilengkapi dengan kemampuan untuk berinteraksi internet telephony yang berbasis Session Initiation Protocol (SIP). Semua jenis radio transmisi seperti GSM, TDMA, EDGE, CDMA 2G, 2.5G akan dapat digunakan, dan dapat berintegrasi dengan mudah dengan radio yang dioperasikan tanpa lisensi seperti IEEE 802.11 di frekuensi 2.4GHz & 5-5.8Ghz, bluetooth dan selular. Integrasi voice dan data dalam channel yang sama. Integrasi voice dan data aplikasi SIP-enabled.

f. 5 Generation (Generasi Kelima)

5G (jaringan seluler generasi ke-5 atau 5 generasi nirkabel sistem) adalah nama yang digunakan dalam beberapa makalah penelitian dan proyek-proyek untuk

menunjukkan fase utama berikutnya dari stkamur telekomunikasi seluler melebihi stkamur 4G/IMT-Advanced efektif sejak 2011.

Saat ini, 5G bukan istilah resmi digunakan untuk spesifikasi tertentu atau dokumen resmi belum diumumkan oleh perusahaan telekomunikasi atau badan stkamurdisasi seperti 3GPP, WiMAX Forum, atau ITU-R. Rilis stkamur baru di luar 4G sedang berlangsung oleh badan stkamurisasi, tetapi saat ini tidak dianggap sebagai generasi ponsel baru tapi di bawah payung 4G.

Sebuah mobile generasi baru telah muncul setiap 10 tahun karena sistem 1G pertama (NMT) diperkenalkan pada tahun 1981, termasuk. 2G (GSM) sistem yang mulai bergulir di tahun 1992, 3G (W-CDMA/FOMA), yang muncul pada tahun 2001, dan stkamur 4G "nyata" memenuhi persyaratan IMT-Advanced, yang diratifikasi pada tahun 2011 dan produk yang diharapkan dalam 2012-2013. Teknologi pendahulunya telah terjadi di pasar beberapa tahun sebelum generasi ponsel baru, misalnya pra-3G systemCdmaOne/IS95 tahun 1995, dan pra-4G sistem Mobile WiMAX dan LTE pada tahun 2005 dan 2009. Perkembangan 2G (GSM) dan (IMT-2000 dan UMTS) 3G stkamur waktu sekitar 10 tahun dari awal resmi R & D proyek, dan pengembangan sistem 4G dimulai pada tahun 2001 atau 2002. Namun, masih ada transnasional 5G proyek pembangunan telah secara resmi telah diluncurkan, dan perwakilan industri telah menyatakan

skeptis terhadap 5G. Generasi ponsel baru biasanya ditugaskan band frekuensi baru dan bandwidth spektral yang lebih luas per frekuensi saluran (1G hingga 30 kHz, 2G sampai 200 kHz, 3G hingga 5 MHz, dan 4G hingga 40 MHz), tetapi skeptis berpendapat bahwa ada sedikit ruang untuk band frekuensi baru atau bandwidth saluran yang lebih besar. Dari sudut pandang pengguna, generasi ponsel sebelumnya telah tersirat peningkatan substansial dalam bitrate puncak (yaitu lapisan fisik bitrate bersih untuk jarak pendek komunikasi).. Namun, tidak ada sumber menunjukkan 5G puncak download dan upload tingkat lebih dari 1 Gbps akan ditawarkan menurut definisi ITU-R sistem 4G. Jika 5G muncul., Dan mencerminkan ini prognosis, perbedaan utama dari sudut pandang pengguna antara 4G dan 5G teknik harus menjadi sesuatu yang lain dari throughput maksimum yang meningkat, misalnya baterai rendah konsumsi, probabilitas outage lebih rendah (cakupan yang lebih baik), harga agak tinggi dalam porsi yang lebih besar dari luas cakupan, lebih murah atau tidak ada biaya lalu lintas karena biaya penyebaran infrastruktur yang rendah, atau kapasitas agregat lebih tinggi bagi pengguna banyak simultan (yaitu sistem yang lebih tinggi tingkat efisiensi spektral).

B. Perkembangan Teknologi pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Microwave Link

1. Perencanaan Link Microwave (Pengantar)

Tujuan utama dari perencanaan link microwave adalah untuk memastikan bahwa konfigurasi jaringan microwave dapat beroperasi dengan kinerja yang tinggi pada segala tipe kondisi atmosfer. Perencanaan link microwave mencakup 4 langkah penting :

- 1) Perhitungan lintasan (path calculations)
- 2) Perhitungan tinggi antenna
- 3) Perencanaan frekuensi dan perhitungan interferensi
- 4) Perhitungan kinerja (performance calculations)

Perencanaan link microwave harus memperhitungkan hal-hal yang tidak terduga, segala faktor yang memungkinkan terjadinya redaman harus diperhitungkan dengan teliti. Untuk itu dalam merencanakannya memerlukan pengetahuan tentang sifat-sifat atmosfer. Saluran (link) microwave beroperasi antara frekuensi 2 – 58 GHz. Sistem yang dipakai sekarang adalah sistem digital microwave dimana mempunyai keuntungan dibandingkan dengan sistem analogue microwave, yaitu:

- 1) Lebih tahan terhadap interferensi
- 2) Lebih tahan terhadap deep fading
- 3) Kapasitas tinggi antara 2 – 155 Mbps (STM)
- 4) Mudah, cepat dan murah diinstalasi

Semakin tinggi frekuensi, semakin pendek pula jarak link transmisi. Karena rentang frekuensi yang lebar, saluran microwave dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori utama:

- a. Long Haul

Frekuensi kerja dari link ini adalah 2-10 GHz. Pada kondisi iklim dan frekuensi kerja optimal, jarak yang bisa ditempuh mencapai rentang 80 km hingga 45 km. Link ini terpengaruh oleh multipath fading. Frekuensi yang biasa dipergunakan adalah 2, 7, dan 10 GHz.

b. Medium Haul

Frekuensi kerja dari link ini adalah dari 11-20 GHz. Panjang hop bervariasi antara 40 km dan 20 km, tergantung dari kondisi iklim dan frekuensi yang dipergunakan. Multipath fading dan redaman hujan berpengaruh pada performansi link ini. Frekuensi yang biasa dipergunakan adalah 13, 15, dan 18 GHz.

c. Short Haul

Beroperasi pada jangkauan frekuensi tinggi (23-58 GHz) dan menjangkau jarak paling pendek. Pada penggunaannya, untuk frekuensi yang lebih rendah dalam rentang frekuensi ini terpengaruh oleh multipath fading dan redaman hujan sekaligus. Pada rentang frekuensi yang lebih tinggi dan panjang hop hanya beberapa kilometer, multipath tidak begitu berpengaruh, namun redaman hujan mengakibatkan atenuasi yang cukup mengganggu sebesar 3 – 7 dB/km pada curah hujan 20 mm/h. Frekuensi kerja yang dipergunakan adalah 23, 26, 27, 38, 55, dan 58 GHz.

2. MICROWAVE LINK

Komponen utama dari sebuah microwave link adalah:

1) Indoor Unit (IDU)

2) Outdoor Unit (ODU)

3) Antena

4) Waveguide

5) Menara microwave

6) Power Suplay

Penjelasan dari masing-masing komponen microwave link tersebut adalah:

1) Indoor Unit (IDU)

Selain berfungsi sebagai modulator-demodulator sinyal. IDU juga berfungsi sebagai forward error correction (FEC), multiplexing user data, control unit (monitoring dan controlling radio unit melalui NMS) dan berfungsi sebagai kanal komunikasi antara NMS dan ODU. Daya ke perangkat radio microwave dicatu melalui IDU. Indoor unit biasanya ditempatkan di kabinet atau gedung yang tertutup agar tidak terpapar kondisi luar ruangan seperti ODU.

2) Outdoor Unit (ODU)

Berfungsi mengkonversi sinyal digital termodulasi yang mempunyai frekuensi rendah ke frekuensi tinggi. Terdiri atas pengirim (transmitter) dan penerima (receiver), karena itu disebut juga radio transceiver. Sinyal yang diterima didemodulasi menjadi sinyal intermediate frequency (IF) atau base band (BB) sebelum diteruskan ke IDU. Daya ODU dicatu dari IDU melalui kabel koaksial.

3) Antena

Antena merupakan struktur yang mentransfer energi elektromagnetik dari ruang bebas menuju saluran transmisi dan sebaliknya.

4) Waveguide

Meminimalisir redaman (loss) merupakan salah satu kunci dari perancangan link microwave. Kabel dan waveguide berpengaruh terhadap redaman yang terjadi. Di bawah frekuensi 2 GHz, digunakan kabel koaksial karena alasan ekonomis. Untuk frekuensi diatas 2 GHz digunakan waveguide. Dielektrik yang digunakan pada kabel koaksial adalah foam dielectric dengan diameter $\frac{1}{2}$, $\frac{7}{8}$, dan $\frac{5}{8}$ inci. Semakin kecil diameternya, maka atenuasinya akan meningkat. Jika feeder loss yang diinginkan sangat rendah, maka yang digunakan adalah dielektrik udara karena mempunyai atenuasi yang lebih rendah dibanding foam dielectric.

5) Menara

Terdapat beberapa macam tipe menara yang digunakan untuk menempatkan antena microwave (MW). Untuk antena yang berukuran lebih kecil dapat ditempatkan di atas gedung menggunakan pole dengan panjang 5 meter. Untuk penempatan dengan jumlah antena yang banyak digunakan menara dengan struktur berpenguat sendiri (self-supporting tower). Jumlah antena dan beban total harus benar-benar diperhitungkan agar tidak melampaui kapasitas beban maksimum (load bearing capacity) dari menara.

C. Perkembangan Teknologi pada Teknik Jaringan

Komputer dan Telekomunikasi IPV6

IPv6 (Internet Protocol version 6) adalah IP yang dikembangkan dari IPv4 yang memiliki 128 bit dan mampu menyediakan lebih banyak IP Address.

IPv6 terdiri dari delapan kumpulan angka dan huruf yang masing-masing merupakan representasi desimal 16 angka biner. Contoh IPv6 adalah: 200:cdba:0000:0000:0000:0000:3257:9652. Atau, bisa ditulis lebih singkat 2001:cdba::3257:9652. Dengan sistem 128 bit, ia dapat memiliki kombinasi hingga **340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456** alamat.

1) Fungsi IPv6 dalam Jaringan Komputer

IPv6 berfungsi untuk memberikan alamat yang unik pada masing-masing perangkat dalam jaringan, sehingga perangkat-perangkat tersebut dapat saling berkomunikasi untuk bertukar informasi. Fungsi IPv6 sama dengan IPv4 akan tetapi dari segi kelebihan, lebih banyak dari IPv6.

2) Keunggulan IPv6.

1. IPv6 memiliki jumlah IP Address yang sangat banyak dibandingkan dengan Ipv4.

Pada IPv4 rentang IP-nya adalah 32 bit yang berarti dapat menyediakan alamat IP sebanyak 4.294.967.296. mungkin jika dilihat sepintas jumlah tersebut sudah banyak, tetapi karena implementasi tertentu dalam penggunaannya pada kenyataanya

jumlah IP tersebut masih kurang jika digunakan untuk membuat jaringan pada seluruh dunia ini. Berbeda dengan IPv6, IPv6 pada satu alamat IP-nya panjangnya 128 bit atau dengan kata lain dapat menyediakan alamat IP sebanyak 3.4×10^{38} . Jumlah tersebut sangatlah besar sehingga dapat mengatasi masalah kekurangan IP pada beberapa tahun mendatang.

2. Autoconfiguration

IPv6 dirancang yang memungkinkan penggunaanya tidak dipusingkan dengan konfigurasi IP address. Komputer pengguna yang terhubung dengan jaringan IPv6 akan mendapatkan IP address langsung dari router seperti halnya DHCP, sehingga nantinya DHCP server tidak diperlukan lagi. Autoconfiguration nantinya sangat berguna bagi peralatan mobile internet karena pengguna tidak direpotkan dengan konfigurasi sewaktu berpindah tempat dan jaringan.

3. Security

IPv6 telah dilengkapi dengan protokol IPSec, sehingga semua aplikasi telah memiliki security yang optimal bagi berbagai aplikasi yang membutuhkan keamanan, misalnya saja transaksi e-banking. Disamping itu, IPSec dalam IPv6 merupakan protokol keamanan yang paling kital saat ini. Dimana ia menggunakan teknik enkripsi yang rumit sehingga sulit ditebak oleh hacker yang akan membaca data yang dilewatkan.

4. Quality of Service.

IPv6 memiliki protokol QoS yang terintegrasi dengan baik, sehingga semua aplikasi yang berjalan diatas Ipv6 memiliki jaminan QoS, terutama bagi aplikasi yang sensitive terhadap delay seperti VoIP dan streaming video.

3) Perbedaan IPv4 dan IPv6

Berikut perbedaan paling mencolok di antara IPv4 dan IPv6:

Perbedaan	IPv4	IPv6
Panjang angka	32-bit	128-bit
Jenis angka	Menggunakan angka saja (numeric)	Terdiri dari angka dan huruf (<i>alphanumeric</i>)
Contoh alamat	172.16.254.1	2001:0db8:0000:0000:0000:ff00:0042:7879
Dukungan alamat unik	Max. 4,29 miliar	Max. 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456
Jumlah class alamat IP	Lima kelas, A sampai E	Tanpa Batasan
DNS record	A	AAAA

Tabel 2.1 perbedaan IPv4 dan IPv6

4) Kelebihan dan Kekurangan IPv6 dan IPv4

Setiap versi IP address memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Ini dia kelebihan dan kekurangan IPv6 yang paling kentara:

1. Kelebihan IPv6

Berikut beberapa kelebihan IPv6 selain ketersediaan alamat unik yang banyak:

- **Lebih Cepat** — tak bergantung dengan NAT (Network-Address Translation). Hal ini membuat proses transfer data bisa lebih cepat.
- **Lebih Efektif** — memiliki ukuran *routing table* lebih sedikit dari IPv4. Ini membuat proses *routing* lebih tersusun rapi dan efektif.
- **Lebih Aman** — dibekali kemampuan enkripsi untuk membuat proses pertukaran data lebih aman. Lalu, juga lebih siap menangkal serangan ke ARP (Address Resolution Protocol) yang bisa mengalihkan trafik dan memanipulasinya.
- **Bandwidth Lebih Hemat**

mendukung *multicast* sehingga membuat penggunaan bandwidth lebih hemat. Sebab, pertukaran data yang rakus bandwidth bisa dikirim ke berbagai tujuan secara bersamaan.

- **Konfigurasi Lebih Mudah** — Konfigurasi IP address berjalan secara otomatis sehingga jauh lebih mudah dan praktis.
- **Lebih Cocok untuk Mobile** — Koneksi pada perangkat mobile bisa lebih cepat. Sebab,

koneksinya tak perlu melewati NAT yang akan memakan waktu.

2. Kekurangan IPv6

Berikut beberapa kekurangan IPv6 dibanding IPv4:

- **Kompatibilitas belum optimal** — kebanyakan perangkat yang mengakses internet masih menggunakan IPv4. Jadi, dukungan infrastruktur dan jaringan IPv6 belum menyeluruh.
- **Tren peralihan yang lambat** — walaupun sudah dikenalkan sejak 1995, penggunaan IPv6 baru mencapai 35% saja di dunia.

5) IPv6 pada Website

Dengan kelebihan yang ditawarkan IPv6, banyak website populer dunia yang mulai mengadopsinya. Contohnya Facebook (2a03:2880:f12c:83:face:b00c:0:25de) dan Wikipedia (2620:0000:0861:ed1a:0000:0000:0000:0001).

D. Perkembangan Teknologi pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Fiber Optik

1. Pengertian Fiber Optik

Fiber optik merupakan saluran transmisi atau sejenis kabel yang terbuat dari kaca yang sangat halus dan lebih kecil dari sehelai rambut, dan dapat digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu tempat ke tempat lain dan menggunakan laser atau LED (Light

Emitting Diode) sebagai sumber cahaya. Kabel serat optik terbagi atas 3 jenis yaitu:

1. Single Mode

Jenis fiber single mode ini mempunyai inti sangat kecil yaitu berdiameter sekitar 9×10^{-6} meter atau 9 mikron, cahaya yang merambat secara parallel ditengah membuat terjadinya sedikit dispersi. Single-mode fiber mentransmisikan cahaya laser inframerah yang panjang gelombangnya 1300 – 1550 nm. Jenis serat ini digunakan untuk mentransmisikan satu sinyal dalam setiap serat.

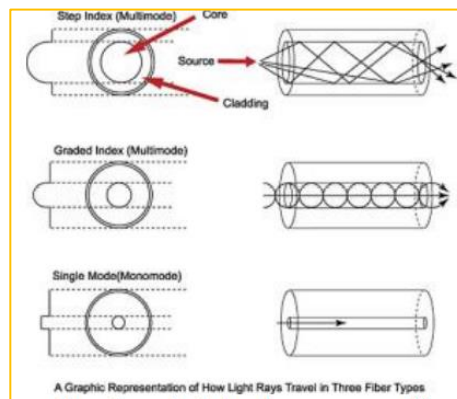
2. Multimode Step Index

Multimode fiber mempunyai ukuran inti yang lebih besar yaitu berdiameter Diameter core 50-125 μm dan claddingnya 125-500 μm mentransmisikan cahaya inframerah yang panjang gelombangnya 850 – 1300 nm dari lampu light emitting diodes (LED). Serat ini digunakan untuk mentransmisikan banyak sinyal dalam setiap serat dan sering digunakan pada jaringan Komputer dan Local Area Network (LAN). Tetapi jenis serat optik ini memiliki rugi-rugi dispersi sewaktu transmit yang besar dan lebih cocok untuk menyalurkan data atau informasi dengan jarak relatif dekat.

3. Multimode Graded Index

Pada jenis Graded Index ini mempunyai diameter core sekitar 30-60 μm dan claddingnya 100-150 μm terdiri

dari sejumlah lapisan gelas yang memiliki indeks bias yang berbeda, indeks bias terdapat pada pusat core dan berangsur turun sampai ke batas core-cladding. Akibatnya dispersi waktu berbagai mode cahaya yang merambat berkurang sehingga cahaya akan tiba pada waktu yang bersamaan. Berikut gambar perbandingan perambatan cahaya dari ketiga jenis fiber optic SingleMode, Multimode Step Index dan Multimode Graded Index. Perbedaan perambatan jenis dari serat optik dapat dilihat pada gambar



Gambar 2.1 jenis serat optik

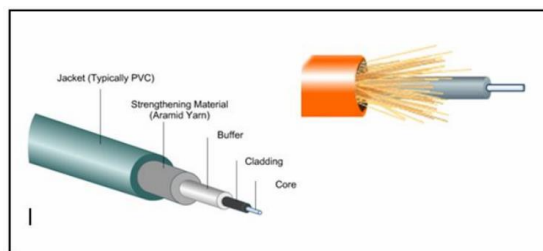
Struktur serat optik terbagi atas 3 bagian yaitu core, cladding dan coating. Cladding adalah pembungkus pertama dari inti. Cladding mempunyai indeks bias lebih rendah dari pada inti yang akan memantulkan kembali cahaya yang mengarah keluar dari core kembali kedalam core tersebut.

Bagian pertama adalah inti (core), dimana gelombang cahaya yang dikirimkan akan merambat dan

mempunyai indeks bias lebih besar dari lapisan kedua. Cahaya akan merambat dari ujung yang satu ke ujung yang lainnya pada inti dan core terbuat dari kaca yang berdiameter antara 2-125 μm .

Bagian kedua adalah lapisan selimut (cladding), dimana bagian ini mengelilingi bagian inti dan mempunyai indeks bias yang terdapat pada lapisan selimut lebih kecil dibandingkan dengan bagian inti. Lapisan selimut ini terbuat dari kaca yang berdiameter antara 5 - 250 μm .

Bagian ketiga adalah lapisan jaket (coating), dimana bagian ini sebagai pelindung lapisan inti dan selimut yang terbuat dari bahan plastik yang elastis. Fungsi bagian ini adalah untuk melindungi inti dan lapisan selimut. Berikut adalah gambar struktur dari serat optik pada umumnya. Struktur serat optik dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 2.2 Struktur serat optik
Sumber : (Teknodaily.com)

2. Kelebihan dan kekurangan fiber optik

Fiber optik mempunyai kelebihan dan kekurangan yaitu :

1) Kelebihan fiber optik

1. Tidak mengalirkan arus listrik. karena bahannya yang terbuat dari kaca atau plastik sehingga tidak dapat dialiri arus listrik dan terhindar dari terjadinya arus pendek.
 2. Fiber optik bisa ditanam di tanah jenis apapun atau digantung di daerah manapun tanpa harus cemas mengalami korosi atau berkarat.
 3. Redaman sangat rendah dibandingkan dengan kabel yang terbuat dari tembaga, terutama pada frekuensi yang mempunyai panjang gelombang sekitar 1300 nm yaitu 0,2 dB/km dan tahan terhadap gangguan gelombang elektromagnetik karena terbuat dari kaca atau plastik yang merupakan isolator atau berarti bebas dari interferensi medan magnet, frekuensi radio dan gangguan listrik.
 4. Dapat menyalurkan informasi digital dengan kecepatan tinggi melalui sinyal frekuensi tinggi dan sangat cocok untuk pengiriman sinyal digital dengan kecepatan Mbit/s hingga Gbit/s.
 5. Ukuran dan berat fiber optik kecil dan ringan. Diameter inti fiber optik berukuran micro sehingga pemakaian ruangan lebih ekonomis.
- 2) Kekurangan fiber optic
1. Karakteristik transmisi dapat berubah bila terjadi tekanan dari luar yang berlebihan.

2. Konstruksi fiber optik lemah sehingga dalam pemakaiannya diperlukan lapisan penguat sebagai proteksi.
3. Tidak dapat dialiri arus listrik, sehingga tidak dapat memberikan catuan pada pemasangan repeater.

E. Perkembangan Teknologi pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Sistem Sensor

1. Pengertian Sensor

Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati terjadinya perubahan, Input yang terdeteksi tersebut akan dikonversi mejadi Output yang dapat dimengerti oleh manusia baik melalui perangkat sensor itu sendiri ataupun ditransmisikan secara elektronik melalui jaringan untuk ditampilkan atau diolah menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunanya.

Sensor pada dasarnya dapat digolong sebagai Transduser Input karena dapat mengubah energi fisik seperti cahaya, tekanan, gerakan, suhu atau energi fisik lainnya menjadi sinyal listrik ataupun resistansi (yang kemudian dikonversikan lagi ke tegangan atau sinyal listrik).

2. Klasifikasi Jenis-jenis Sensor

Sensor-sensor yang digunakan pada perangkat elektronik pada dasarnya dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori

utama yaitu : 1) Sensor Pasif dan Sensor Aktif 2) Sensor Analog dan Sensor Digital

1) Sensor Pasif dan Sensor Aktif

- Sensor Pasif (Passive Sensor)

Sensor Pasif adalah jenis sensor yang dapat menghasilkan sinyal output tanpa memerlukan pasokan listrik dari eksternal. Contohnya Termokopel (Thermocouple) yang menghasilkan nilai tegangan sesuai dengan panas atau suhu yang diterimanya.

- Sensor Aktif (Active Sensor)

Sensor Aktif adalah jenis sensor yang membutuhkan sumber daya eksternal untuk dapat beroperasi. Sifat fisik Sensor Aktif bervariasi sehubungan dengan efek eksternal yang diberikannya. Sensor Aktif ini disebut juga dengan Sensor Pembangkit Otomatis (Self Generating Sensors).

2) Sensor Analog dan Sensor Digital

Berikut ini adalah jenis-jenis sensor berdasarkan sifat Analog atau Digitalnya.

- Sensor Analog

Sensor Analog adalah sensor yang menghasilkan sinyal output yang kontinu atau berkelanjutan. Sinyal keluaran kontinu yang dihasilkan oleh sensor analog ini sebanding dengan pengukuran. Berbagai parameter Analog ini diantaranya adalah suhu, tegangan, tekanan, pergerakan dan lain-lainnya. Contoh Sensor Analog

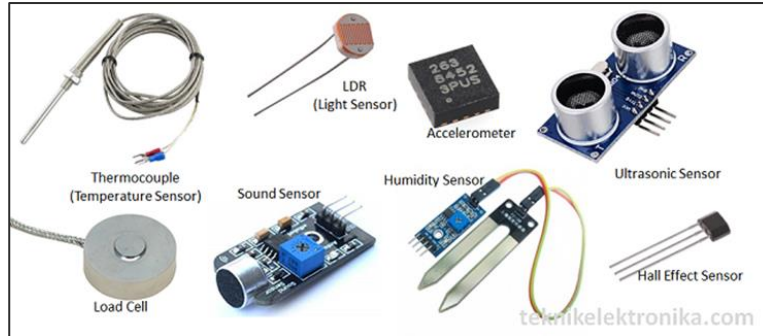
ini diantaranya adalah akselerometer (accelerometer), sensor kecepatan, sensor tekanan, sensor cahaya dan sensor suhu.

- Sensor Digital

Sensor Digital adalah sensor yang menghasilkan sinyal keluaran diskrit. Sinyal diskrit akan non-kontinu dengan waktu dan dapat direpresentasikan dalam "bit". Sebuah sensor digital biasanya terdiri dari sensor, kabel dan pemancar. Sinyal yang diukur akan diwakili dalam format digital. Output digital dapat dalam bentuk Logika 1 atau logika 0 (ON atau OFF). Sinyal fisik yang diterimanya akan dikonversi menjadi sinyal digital di dalam sensor itu sendiri tanpa komponen eksternal. Kabel digunakan untuk transmisi jarak jauh. Contoh Sensor Digital ini diantaranya adalah akselerometer digital (digital accelerometer), sensor kecepatan digital, sensor tekanan digital, sensor cahaya digital dan sensor suhu digital.

3. Jenis-jenis Sensor

Berikut ini adalah jenis-jenis Sensor berdasarkan penggunaannya.



Gambar 2.3 jenis-jenis sensor

Sumber : <https://teknikelektronika.com/pengertian-sensor-jenis-jenis-sensor/>

1) Akselerometer (Accelerometer)

Sensor Akselerometer adalah sensor yang mendeteksi perubahan posisi, kecepatan, orientasi, guncangan, getaran, dan kemiringan dengan gerakan indera. Akselerometer analog ini dapat digolongkan lagi menjadi beberapa yang berbeda berdasarkan variasi konfigurasi dan sensitivitas. Berdasarkan pada sinyal keluaran, Akselerometer analog menghasilkan tegangan variabel konstan berdasarkan jumlah percepatan yang diterapkan pada Akselerometer. Selain Akselerometer Analog, Akselerometer ini juga digital.

2) Sensor Cahaya (Light Sensor)

Sensor Cahaya atau Light Sensor adalah Sensor analog yang digunakan untuk mendeteksi jumlah cahaya yang mengenai Sensor tersebut. Sensor cahaya analog ini dapat diklasifikasikan lagi menjadi beberapa jenis seperti foto-resistor, Cadmium Sulfide (CdS), dan fotosel. Light dependent resistor atau LDR dapat digunakan sebagai

sensor cahaya analog yang dapat digunakan untuk menghidupkan dan mematikan beban secara otomatis berdasarkan intensitas cahaya yang diterimanya. Resistansi LDR akan meningkat apabila intensitas cahaya menurun. Sebaliknya, Resistansi LDR akan menurun apabila intensitas cahaya yang diterimanya bertambah.

3) Sensor Suara (Sound Sensor)

Sensor Suara adalah Sensor analog yang digunakan untuk merasakan tingkat suara. Sensor suara analog ini menerjemahkan amplitudo volume akustik suara menjadi tegangan listrik untuk merasakan tingkat suara. Proses ini memerlukan beberapa sirkuit, dan menggunakan mikrokontroler bersama dengan Mikrofon untuk menghasilkan sinyal output analog.

4) Sensor Tekanan (Pressure Sensor)

Sensor Tekanan atau Pressure Sensor adalah Sensor yang digunakan untuk mengukur jumlah tekanan yang diterapkan pada sebuah sensor. Sensor tekanan akan menghasilkan sinyal keluaran analog yang sebanding dengan jumlah tekanan yang diberikan. Sensor piezoelektrik adalah salah satu jenis sensor tekanan yang dapat menghasilkan sinyal tegangan keluaran yang sebanding dengan tekanan yang diterapkan padanya.

5) Sensor Suhu (Temperature Sensor)

Sensor Suhu atau Temperature Sensor adalah Sensor tersedia secara luas baik dalam bentuk sensor digital

maupun analog. Ada berbagai jenis sensor suhu yang digunakan untuk aplikasi yang berbeda. Salah satu Sensor Suhu adalah Termistor, yaitu resistor peka termal yang digunakan untuk mendeteksi perubahan suhu. Apabila Suhu meningkat, resistansi listrik dari termistor akan meningkat juga. Sebaliknya, jika suhu menurun, maka resistansi juga akan menurun.

6) Sensor Ultrasonik (Ultrasonic Sensor)

Sensor Ultrasonik adalah jenis sensor non-kontak yang dapat digunakan untuk mengukur jarak serta kecepatan suatu benda. Sensor Ultrasonik bekerja berdasarkan sifat-sifat gelombang suara dengan frekuensi lebih besar daripada rentang suara manusia. Dengan menggunakan gelombang suara, Sensor Ultrasonik dapat mengukur jarak suatu objek (mirip dengan SONAR). Sifat Doppler dari gelombang suara dapat digunakan untuk mengukur kecepatan suatu objek.

7) Sensor Giroskop (Gyroscope sensor)

Sensor Giroskop adalah sensor yang digunakan untuk merasakan dan menentukan orientasi dengan bantuan gravitasi bumi. Perbedaan utama antara Sensor Akselerometer dan Giroskop adalah bahwa Giroskop dapat merasakan rotasi di mana akselerometer tidak bisa.

8) Sensor Efek Hall (Hall Effect Sensor)

Sensor Efek Hall atau Hall Effect Sensor adalah sensor yang dapat mengubah informasi magnetik menjadi

sinyal listrik untuk pemrosesan rangkaian elektronik selanjutnya. Sensor Efek Hall ini sering digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi kedekatan (proximity), mendeteksi posisi (positioning), mendeteksi kecepatan (speed), mendeteksi pergerakan arah (directional) dan mendeteksi arus listrik (current sensing).

9) Sensor Kelembaban (Humidity Sensor)

Sensor Kelembaban atau Humidity Sensor merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi tingkat kelembaban suatu lokasi. Pengukuran Tingkat Kelembaban ini sangat penting untuk pengamatan lingkungan di suatu wilayah, diagnosa medis ataupun di penyimpanan produk-produk yang sensitif.

10) Sel Beban (Load Cell)

Sel Beban atau Load Cell adalah jenis sensor yang digunakan untuk mengukur berat. Input dari Load Cell ini adalah gaya atau tekanan sedangkan outputnya adalah nilai tegangan listrik. Ada beberapa jenis Load Cell, diantaranya adalah Beam Load Cell, Single Point Load Cell dan Compression Load Cell.

3. Perkembangan Teknologi pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi IoT

Perkembangan teknologi semakin pesat dari waktu ke waktu. Dulu, mungkin kita hanya bisa berimajinasi atau menonton film-film fiksi sains soal teknologi canggih.

Kini, berbagai peralatan/mesin sudah dilengkapi dengan kecanggihan teknologi yang bisa memudahkan pekerjaan kita

sehari-hari. Mulai dari mobil pintar (smart car) yang bisa jalan sendiri ke berbagai tujuan tanpa pengemudi manusia, hingga mesin pintar semacam Alexa yang bisa bersuara mengingatkan Kamu untuk melakukan ini-itu sesuai jadwal. Seluruh teknologi terbaru ini adalah bagian dari Internet of Things.

1. Pengertian Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep dimana sebuah objek tertentu memiliki kemampuan untuk mengirimkan data lewat melalui jaringan dan tanpa adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat komputer.

IoT ini mulai berkembang pesat sejak ketersediaan teknologi nirkabel, micro-electromechanical systems (MEMS), dan tentu saja, internet. Internet of Things juga seringkali diidentifikasi dengan RFID sebagai metode komunikasi. Tetapi, IoT juga bisa mencakup teknologi-teknologi sensor lainnya seperti teknologi nirkabel dan kode QR.

2. Kemampuan dari IoT

Adanya IoT saat ini sudah sangat umum sehingga kita seringkali lupa bahwa kita dikelilingi oleh barang-barang konvensional yang terhubung ke internet. Salah satu contoh sederhana adalah fungsi gkamu *smartphone* sebagai remote TV atau remote AC. Seiring berkembangnya teknologi, IoT akan mencakup lebih banyak sisi dari kehidupan kita. Tentunya, benda sehari-hari yang terhubung ke internet akan memudahkan kehidupan kita. IoT adalah hal yang menjadi

pondasi *smart home* atau *smart living*. Tanpa IoT, benda-benda seperti *smart pet feeder*, *smart LED strip*, *IP camera*, dan sejenisnya tak akan dapat digunakan.

3. Cara Kerja Internet of Things

Cara Kerja Internet of Things itu seperti apa? Sebenarnya IoT bekerja dengan memanfaatkan suatu argumentasi pemrograman, dimana tiap-tiap perintah argumen tersebut bisa menghasilkan suatu interaksi antar mesin yang telah terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan tanpa terbatas jarak berapapun jauhnya.

Jadi, Internet di sini menjadi penghubung antara kedua interaksi mesin tersebut. Lalu di mana campur tangan manusia? Manusia dalam IoT tugasnya hanyalah menjadi pengatur dan pengawas dari mesin-mesin yang bekerja secara langsung tersebut.

Adapun tantangan terbesar yang bisa menjadi hambatan dalam mengkonfigurasi IoT adalah bagaimana menyusun jaringan komunikasinya sendiri. Ini sebenarnya dikarenakan jaringannya sangatlah kompleks. Selain itu, IoT juga sesungguhnya sangat perlu suatu sistem keamanan yang cukup ketat. Disamping masalah tersebut, biaya pengembangan IoT yang mahal juga sering menjadi penyebab kegagalannya. Ujung-ujungnya, pembuatan dan pengembangannya bisa berakhir gagal produksi.

4. Unsur-unsur Pembentuk IoT

Ada beberapa unsur pembentuk IoT yang mendasar termasuk kecerdasan buatan, konektivitas, sensor,

keterlibatan aktif serta pemakaian perangkat berukuran kecil. Berikut, kami akan menjelaskan masing-masing unsur pembentuk tersebut dengan singkat:

1) Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI)

IoT membuat hampir semua mesin yang ada menjadi "Smart". Ini berarti IoT bisa meningkatkan segala aspek kehidupan kita dengan pengembangan teknologi yang didasarkan pada AI. Jadi, pengembangan teknologi yang ada dilakukan dengan pengumpulan data, algoritma kecerdasan buatan, dan jaringan yang tersedia.

2) Konektivitas

Dalam IoT, ada kemungkinan untuk membuat/membuka jaringan baru, dan jaringan khusus IoT. Jadi, jaringan ini tak lagi terikat hanya dengan penyedia utamanya saja. Jaringannya tidak harus berskala besar dan mahal, bisa tersedia pada skala yang jauh lebih kecil dan lebih murah. IoT bisa menciptakan jaringan kecil tersebut di antara perangkat sistem.

3) Sensor

Sensor ini merupakan pembeda yang membuat IoT unik dibanding mesin canggih lainnya. Sensor ini mampu mendefinisikan instrumen, yang mengubah IoT dari jaringan stkamur dan cenderung pasif dalam perangkat, hingga menjadi suatu sistem aktif yang sanggup diintegrasikan ke dunia nyata sehari-hari kita.

4) Keterlibatan Aktif (Active Engagement)

Engagement yang sering diterapkan teknologi umumnya yang termasuk pasif. IoT ini mengenalkan paradigma yang baru bagi konten aktif, produk, maupun keterlibatan layanan.

5) Perangkat Berukuran Kecil

Perangkat, seperti yang diperkirakan para pakar teknologi, memang menjadi semakin kecil, makin murah, dan lebih kuat dari masa ke masa. IoT memanfaatkan perangkat-perangkat kecil yang dibuat khusus ini agar menghasilkan ketepatan, skalabilitas, dan fleksibilitas yang baik.

5. Sejarah dan Perkembangannya

Mengingat bahwa IoT ini adalah teknologi canggih yang mampu melakukan transfer data lewat jaringan dengan interaksi yang mudah, masa depan dari pengembangannya jadi sangat menjanjikan. Kehidupan manusia sehari-harinya bisa dioptimalkan dan dipermudah dengan sensor cerdas dan peralatan pintar yang berbasis internet ini.

Awalnya, internet itu sendiri mulai terkenal di tahun 1989. Lalu pada tahun 1990, seorang peneliti bernama John Romkey membuat suatu perangkat yang kala itu tergolong canggih. Perangkatnya adalah pemanggang roti yang bisa dinyalakan atau juga dimatikan lewat internet.

Kemudian di tahun 1994, seseorang bernama Steve Mann menciptakan WearCam, dan pada tahun 1997-nya si Paul Saffo menjelaskan secara singkat mengenai penemuannya soal teknologi sensor dan masa depannya nanti. Barulah di

tahun 1999 Kevin Ashton membuat konsep Internet of Things. Kevin ini adalah Direktur Auto IDCentre dari MIT.

Di tahun yang sama, yaitu 1999, ditemukan mesin yang sistemnya berbasis Radio Frequency Identification (RFID) secara global. Nah, penemuan inilah yang jadi awal kepopuleran dari konsep IoT. Orang-orang, terutama pakar teknologi jadi berlomba-lomba mengembangkan teknologinya sesuai konsep IoT.

Lalu, di tahun 2000, brand ternama LG mengumumkan rencananya untuk membuat dan merilis teknologi IoT yaitu lemari pintar. Lemari pintar ini mampu menentukan apakah ada stok makanan yang perlu diisi ulang dalam lemarnya.

Kemudian, di tahun 2003, RFID yang sebelumnya telah disebutkan, mulai ditempatkan pada posisi penting dalam masa pengembangan teknologi di Amerika, melalui Program Savi. Pada tahun yang sama pula, perusahaan ritel raksasa Walmart mulai menyebarkan RFID di semua cabang tokonya yang tersedia di berbagai belahan dunia.

IoT kembali terkenal di tahun 2005, yaitu pada saat media-media ternama semacam The Guardian dan Boston Globe mulai mengutip banyak sekali dari artikel ilmiah dan proses pengembangan IoT. Hingga tahun 2008, berbagai macam perusahaan setuju untuk meluncurkan IPSO untuk memasarkan penggunaan IP dalam jaringan bagi "Smart Object" yang juga bertujuan mengaktifkan IoT itu sendiri.

6. Macam-macam Bidang Penerapan IoT

IoT kini sudah diterapkan di berbagai bidang. Berikut ulasannya:

1) Pertanian

Ada berbagai macam pengaplikasian IoT di sektor pertanian. Beberapa diantaranya seperti mengumpulkan data soal suhu, curah hujan, kelembaban, kecepatan angin, serangan hama, dan muatan tanah. Data-data tersebut bisa dipakai buat mengotomatisasi teknik pertanian.

Kemudian, bisa juga dipakai untuk mengambil keputusan (decision making) berdasarkan informasi yang ada demi meningkatkan kualitas dan kuantitas, meminimalkan risiko dan limbah, serta mengurangi upaya yang diperlukan dalam mengelola tanaman. Sebagai contoh, petani sekarang sudah bisa memantau suhu dan kelembaban tanah dari jauh, dan bahkan menerapkan data yang diperoleh IoT untuk program pemupukan yang lebih presisi.

2) Energi

Sejumlah besar perangkat yang memakan energi (semacam switch, outlet listrik, lampu, televisi, dll.) kini sudah bisa terintegrasi dengan konektivitas internet. Integrasi itu memungkinkan mesin-mesin ataupun jaringan untuk berkomunikasi dalam menyeimbangkan pembangkitan listrik serta penggunaan energi yang lebih hemat maupun efektif. Perangkat ini juga bisa memungkinkan akses remote control dari pengguna, atau

bisa juga manajemen dari satu pusat lewat interface yang berberbasis cloud. Selain itu, bisa juga mengaktifkan fungsi semacam penjadwalan (misalnya untuk menyalakan/mematikan mesin pemanas, mengendalikan oven, mengubah kondisi pencahayaan dari terang menjadi redup hingga ke gelap, dan lain sebagainya).

Jadi dengan IoT di bidang ini, sistem bisa berkumpul dan bertindak berdasarkan informasi yang terkait dengan energi dan daya demi meningkatkan efisiensi produksi dan distribusi listrik.

3) Lingkungan

Aplikasi pemantauan lingkungan dari IOT biasanya pakai sensor dalam membantu terwujudnya perlindungan lingkungan. Contohnya seperti apa? Penerapannya misalnya dengan memantau kualitas udara atau air, kondisi atmosfer atau tanah, bahkan juga bisa mencakup pemantauan terhadap satwa liar dan habitatnya.

Tak hanya itu sebenarnya. Bisa juga IoT ini dimanfaatkan dalam penanggulangan bencana semacam sistem peringatan dini Tsunami atau gempa bumi. Hal ini tentunya bisa sangat membantu. Perangkat IoT dalam hal ini berarti punya jangkauan geografis yang sangat luas serta mampu bergerak.

4) Otomatisasi Rumah

Perangkat IoT juga bisa dipakai untuk memantau dan mengontrol sistem mekanis, elektrik, dan elektronik yang digunakan di berbagai jenis bangunan (misalnya,

industri atau juga rumah Kamu sebagai tempat tinggal). Alat atau pengembangan IoT ini juga bisa memantau penggunaan energi secara real-time untuk mengurangi konsumsi energi. Tak hanya itu, bahkan bisa juga melakukan pemantauan terhadap para penghuninya. Begitu Kamu masuk ke rumah di malam hari, lampu menyala. Kemudian begitu Kamu masuk ke jadwal tidur, lampu akan mati secara otomatis. Pagi hari, taman Kamu akan disiram air oleh mesin penyiram otomatis. Begitu juga dengan kulkas Kamu yang bisa memesan stok makanan sendiri ketika habis. Semuanya bisa terintegrasi menjadi sistem rumah pintar.

5) Medik dan Kesehatan

Dalam dunia medik dan kesehatan, IoT akan dikembangkan terus. Bahkan, nanti di masa yang akan datang, seluruh rekaman kesehatan Kamu bisa ditransfer langsung ke tenaga medis maupun Rumah Sakit. Data-data yang bisa dideteksi dan dikirimkan semacam detak jantung, tingkat gula dalam darah, dan lain sebagainya. Smartphone/ponsel pribadi Kamu akan jadi alat pemantau kesehatan yang canggih dan tentunya bisa sangat membantu Kamu.

Perangkat IoT yang ada bahkan bisa memberikan peringatan saat kesehatan Kamu menurun atau memberikan saran pengobatan dan bahkan membuat janji temu dengan dokter. Sebenarnya beberapa teknologi canggih IoT telah dikembangkan dan diterapkan di bidang

ini. Contohnya, tempat tidur pintar yang bisa otomatis memberitahukan dokter/perawat ketika pasien hendak bangun dari tempat tidur dll.

Menurut laporan dari Goldman Sachs di tahun 2015, perangkat kesehatan semacam ini bisa menyelamatkan negara dari anggaran kesehatan yang berlebihan.

6) Transportasi

IoT bisa membantu manusia dalam integrasi komunikasi, kontrol, dan pemrosesan informasi pada berbagai sistem transportasi yang ada.

Penerapan IoT memang terus-menerus meluas ke berbagai aspek sistem transportasi. Tak hanya teknologi mesinnya yaitu kendaraan, tetapi juga infrastruktur, serta menyinggung fungsi pengemudi/penggunanya.

Interaksi dinamis yang terjadi antara komponen-komponen itu berasal dari sebuah sistem transportasi. Sistem tersebut memungkinkan komunikasi antar dan intra kendaraan, kontrol lalu lintas yang lebih efektif karena tergolong cerdas, parkir yang lebih cerdas, manajemen logistik dan armada, kontrol kendaraan, dan juga terkait faktor keselamatan maupun bantuan di jalan.

F. Perkembangan Teknologi pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Smart Home, Smart City, dan Smart Device

1. Pengertian Smart Home

Smart home sejatinya merupakan cerminan rumah berbasis teknologi. Di mana teknologi yang disematkan berfungsi untuk mengatur dan mengontrol rumah secara otomatis dari jarak jauh, dari mana saja dan kapan saja. Pengaturan dilakukan tentunya dengan mengkaitkan koneksi internet dengan perangkat seluler (*smarthphone*) sebagai media/remotnya.

Oleh karenanya, sistem rumah pintar atau *smart home system* menghubungkan seluruh perangkat di rumah, sehingga memungkinkan penghuninya untuk mengontrol beragam fungsi seperti akses keamanan ke rumah, suhu ruangan, pencahayaan, mengaktifkan AC, mematikan TV bahkan *home theater* dari jarak jauh. Secara tampilan, rumah yang dilengkapi *smart home system* nampak tidak berbeda dengan rumah konvensional.

Menariknya lagi, ada pula yang menyematkan fitur *mood lamp* di sistem *smart home*. Fitur ini berfungsi mengubah warna lampu di dalam ruangan, serta dapat diatur lebih terang atau lebih redup sesuai dengan kebutuhan si penghuni. Berbagai kemudahan tersebut tentunya membuat keberadaan *smart home system* memberi kenyamanan mumpuni. Bahkan ketika si penghuni meninggalkan rumah, mereka tak perlu khawatir karena bisa mengontrol sistem keamanannya setiap saat.

1) Kelebihan Smart Home

Memasang sistem teknologi *smart home* membawa ketenteraman bagi pemiliknya. Bagaimana tidak,

mengontrol beragam perangkat seperti lampu dan AC tidak butuh remotnya masing-masing. Hanya dengan satu *smartphone*, semua hal bisa dilakukan secara cepat.

Belum lagi, sistem *smart home* memungkinkan adanya notifikasi yang muncul melalui ponsel apabila ada masalah di rumah. Misalnya, bel *smart door* yang mampu membuat pemilik rumah untuk melihat dan berkomunikasi dengan tamu yang datang ke rumah, bahkan saat mereka sedang tidak berada di rumah. Atau fitur deteksi asap yang langsung muncul di notifikasi pada aplikasi *smart home* untuk menginformasikan penghuni akan ancaman kebakaran. Penggunaan sistem *smart home* memungkinkan pemilik rumah bisa mendapat keuntungan dari penghematan biaya yang signifikan. Paslanya peralatan dan elektronik dapat digunakan dengan lebih efisien, sehingga berimbas pada penurunan biaya listrik. Hal inilah yang menjadi salah satu kelebihan *smart home system*, sehingga tak ada lagi ungkapan lupa mematikan AC atau lampu saat penghuni sudah meninggalkan rumah. Mau punya rumah yang sudah mengusung teknologi *smart home system*.

2) Kekurangan Smart Home

Meski sistem *smart home* mampu menghemat biaya listrik, namun ternyata masih ada kekurangan dalam pengaplikasiannya. Di mana risiko keamanan

dan *bug* acapkali mengganggu penggunaannya. Apalagi saat ini makin banyak *hacker* alias peretas yang mahir, sehingga memungkinkan mereka memperoleh akses ke peralatan rumah pintar yang didukung internet.

Untuk menyasiasi hal tersebut, langkah-langkah taktis untuk meminimalisir risiko sebenarnya bisa dipraktekkan seperti melindungi peralatan dan perangkat pintar dengan kata sandi yang kuat, menggunakan enkripsi jika tersedia, dan pastikan hanya menghubungkan perangkat terpercaya ke jaringan salah satu penghuni rumah. Dengan demikian, maka kemungkinan sistem bocor bisa dihindari.

Kekurangan *smart home* lainnya adalah biaya pemasangan yang relatif mahal. Bisa mencapai puluhan juta untuk sistem nirkabel dan belasan juta untuk sistem kabel. Ditambah lagi, kemampuan dan kondisi listrik di Indonesia yang sering tidak stabil. Palsanya jika jaringan listrik mati, diharapkan penghuni memiliki *back-up* dan *safety system* agar tidak terjebak di dalam rumah atau merusak sistem keamanan. Karena jika kejadian ini menimpa rumah, maka akan sangat membahayakan penghuni rumah yang sedang tidur atau bepergian.

2. Pengertian Smart City

Smart City atau kota pintar adalah suatu konsep pengembangan sebuah kota dengan menerapkan dan

mengimplementasikan teknologi secara inovatif, efektif dan efisien dengan cara menghubungkan infrastruktur fisik, ekonomi dan sosial dalam sebuah kawasan sehingga meningkatkan pelayanan dan mewujudkan kualitas hidup yang lebih baik. Smart city merupakan wilayah kota yang telah mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam tata kelola sehari-hari dengan tujuan untuk mewujudkan efisiensi, memperbaiki pelayanan publik, serta meningkatkan kenyamanan dan kesejahteraan warganya.

Smart city merupakan sebuah performansi yang baik untuk sebuah kota, yang didukung oleh kombinasi yang pintar (smart) dari segala aktivitas, kajian, penemuan, serta kesadaran dari masyarakat kota tersebut. Smart city diharapkan mampu memberikan dampak positif bagi pemerintahan, kehidupan sosial masyarakat, transportasi, kualitas hidup, persaingan yang sehat di segala bidang, dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi.

1) Karakteristik Smart City

Menurut Hao, Lei dan Yan (2012), terdapat beberapa karakteristik yang menjadi ciri-ciri smart city, yaitu:

1. Interkoneksi antara bagian perkotaan, smart city menggabungkan antara communication network, internet, sensor dan recognition untuk membantu komunikasi antar orang, dengan demikian interkoneksi antara bagian perkotaan akan terwujud.

2. Integrasi sistem informasi perkotaan, hal yang berkaitan dengan internet dan cloud computing akan digunakan dalam setiap bidang bisnis dan mengintegrasikan sistem aplikasi, data dan internet menjadi unsur-unsur inti yang mendukung operasi perkotaan dan manajemen.
3. Manajemen perkotaan dan kerjasama layanan, interkoneksi komponen perkotaan dan dukungan sistem aplikasi manajemen perkotaan serta layanan dengan koordinasi sistem kritikan perkotaan dan peserta untuk membuat menjalankan perkotaan terbaik.
4. Aplikasi ICT (Information and Communication Technology) terbaru, smart city teori manajemen kota modern sebagai panduan yang menekankan penerapan teknologi informasi canggih ke manajemen perkotaan dan pelayanan, sehingga memotivasi pemerintah, perusahaan dan orang-orang untuk membuat inovasi, gerakan pembangunan perkotaan.

2) Indikator Smart City

Menurut Pratama (2014), terdapat enam indikator smart city, yaitu sebagai berikut:

a. Smart economy

Ekonomi merupakan salah satu pilar penopang daerah/kota/negara. Pengelolaan ekonomi suatu daerah hendaknya perlu dilakukan dengan lebih baik dan terkomputerisasi. Implementasi dan penilaian

smart city pada bagian (dimensi) smart economy meliputi dua hal, yakni proses inovasi (innovation) dan kemampuan daya saing (competitives). Kedua hal tersebut berguna untuk mencapai peningkatan ekonomi bangsa yang lebih baik dan pintar, sebab inovasi dan kemampuan daya saing merupakan modal utama untuk kemajuan bangsa serta peningkatan pembangunan sumber daya. Arah pembangunan sumber daya di suatu wilayah diwujudkan melalui peningkatan akses, pemerataan, relevansi, dan mutu layanan sosial dasar, peningkatan kualitas dan daya saing tenaga kerja, pengendalian jumlah dan laju pertumbuhan penduduk serta peningkatan partisipasi masyarakat.

b. Smart people

Pembangunan senantiasa membutuhkan modal, baik modal ekonomi (economic capital), modal manusia (human capital) maupun modal sosial (social capital). Smart people dapat dikatakan sebagai tujuan utama yang harus dipenuhi dalam mewujudkan smart city. Pada bagian ini terdapat kriteria proses kreatifitas pada diri manusia dan modal sosial. Berikut kriteria penilaian tersebut antara lain sebagai berikut:

- 1) Adanya jenjang pendidikan formal dalam bentuk sekolah dan perguruan tinggi yang merata kepada masyarakat dan berbasiskan IT seperti penerapan e-learning, pemanfaatan sistem informasi

sekolah/ perguruan tinggi, pembelajaran dengan sarana komputer, penyediaan akses internet untuk sumber informasi/bahas pembelajaran, dan lain-lain.

- 2) Adanya komunitas IT dan komunitas lainnya yang berkaitan dengan pemanfaatan teknologi informasi.
- 3) Adanya peranan masyarakat dalam pemanfaatan teknologi informasi.

c. Smart governance

Smart governance merupakan bagian atau dimensi pada smart city yang mengkhhususkan pada tata kelola pemerintahan. Adanya kerja sama antara pemerintah dan masyarakat diharapkan dapat mewujudkan tata kelola dan jalannya pemerintahan yang bersih, jujur, adil, dan demokrasi, serta kualitas dan kuantitas layanan publik yang lebih baik. Smart governance terdiri atas tiga bagian sebagai berikut:

- 1) Keikutsertaan masyarakat di dalam penentuan keputusan secara langsung maupun online.
- 2) Peningkatan jumlah dan kualitas layanan publik. Implementasi smart city dalam hal ini memanfaatkan teknologi informasi dapat dilakukan dengan cara penyediaan sistem informasi berbasis web dan mobile untuk pelayanan publik (pembuatan KTP, SIM dan lain-lain), penyediaan layanan administrasi keuangan/pembayaran yang

efektif, hemat waktu, dan otomatis (pembayaran listrik, air dan lain-lain), dan adanya database yang terstruktur dan tertata baik di dalam penyimpanan data dan informasi terkait dengan layanan publik.

3) Adanya transparansi di dalam pemerintahan, sehingga masyarakat menjadi tahu dan cerdas.

d. Smart Mobility

Smart mobility merupakan bagian atau dimensi pada smart city yang mengkhususkan pada transportasi dan mobilitas masyarakat. Pada smart mobility ini terdapat proses transportasi dan mobilitas yang smart, sehingga diharapkan tercipta layanan publik untuk transportasi dan mobilitas yang lebih baik serta menghapus permasalahan umum di dalam transportasi, misalkan macet, pelanggaran lalu lintas, polusi dan lain-lain.

e. Smart Environment

Smart Environment merupakan bagian atau dimensi pada smart city yang mengkhususkan pada bagaimana menciptakan lingkungan yang pintar. Kriteria penilaian disini mencakup proses kelangsungan dan pengelolaan sumber daya yang lebih baik. Untuk mewujudkan smart environment perlu adanya beragam terapan aplikasi dan komputer dalam bentuk sensor network dan wireless sensor network, jaringan komputer, kecerdasan buatan,

database sistem, mobile computing, sistem operasi, paralel computing, recognition(face recognition, image recognition), image processing, intelligence transport system, dan beragam teknologi lainnya yang terkait dengan pengelolaan lingkungan hidup dan manusia itu sendiri.

f. Smart Living

Pada smart living terdapat syarat dan kriteria serta tujuan untuk proses pengelolaan kualitas hidup dan budaya yang lebih baik dan pintar. Untuk mewujudkan smart living, terdapat tiga buah sub bagian yang harus dipenuhi, diantaranya sebagai berikut:

- 1) Fasilitas-fasilitas pendidikan yang memadai bagi masyarakat dengan memanfaatkan teknologi informasi seperti penyediaan sarana internet gratis dan sehat (bebas dari konten pornografi, kekerasan, melalui sistem filtering/proxy), CCTV yang terpasang ditempat umum dan lalu lintas untuk menekan jumlah kriminalitas.
- 2) Penyediaan sarana, prasarana dan informasi terkait dengan potensi pariwisata daerah dengan baik dan atraktif memanfaatkan teknologi informasi seperti adanya sistem informasi geografis untuk pemetaan lokasi objek wisata, proses pemesanan tiket masuk dan kamar hotel secara online dan mobile.

3) Infrastruktur teknologi informasi yang memadai, sehingga semua fasilitas dan layanan publik dapat berjalan dengan baik melalui bantuan komputerisasi dan teknologi informasi seperti tersedianya komputer publik di tempat-tempat umum, tersedianya jaringan internet yang memadai, tersedianya tenaga IT/SDM yang kompeten.

3. Pengertian Smart Device

Smart Device (Perangkat Cerdas) adalah sebuah karya cipta perangkat teknologi tepat guna yang bekerja secara interaktif dan otomatis serta mampu memberikan solusi untuk permasalahan yang ada di dalam masyarakat.

Smart Device dibagi 2, yaitu Mobile Device dan Desktop Device.

1) Mobile Device

Mobile Device (juga dikenal dengan istilah cellphone, handheld device, handheld Komputer, "Palmtop", atau secara sederhana disebut dengan handheld) adalah alat penghitung (computing device) yang berukuran saku, ciri khasnya mempunyai layar tampilan (display screen) dengan layar sentuh atau keyboard mini. Contoh umum adalah ponsel, PDA, dan konsol game genggam.

- Jenis-jenis mobile device

1. Mobile Komputer

Mobile Komputer merupakan teknologi komputer yang bisa melakukan komunikasi jarak jauh tanpa

kabel (nirkabel). Mobile Komputer menggunakan teknologi yang berbentuk fisik, dan bisa terhubung walau dalam jarak jauh sekalipun. Istilah Mobile Komputer ini dipakai untuk menggambarkan suatu perangkat yang berbentuk kecil, portable, mendukung wireless serta komunikasi. Berikut adalah jenis-jenis dari Mobile Komputer.

a. PDA (Personal Digital Assistant)

Personal Digital Assistant disingkat PDA adalah sebuah alat elektronik yang berbasis komputer dan berbentuk kecil serta dapat dibawa kemana-mana. PDA banyak digunakan sebagai pengorganisir pribadi pada awalnya, tetapi karena perkembangannya, kemudian bertambah banyak fungsi kegunaannya, seperti kalkulator, penunjuk jam dan waktu, permainan komputer, pengakses internet, penerima dan pengirim surat elektronik (e-mail), penerima radio, perekam video, dan pencatat memo.

b. Smartphone

Smartphone adalah perangkat komunikasi elektronik yang bisa dibawa-bawa dan tidak perlu kabel untuk menghubungkan jaringan komputer. Dengan kata lain, smartphone adalah miniatur komputer dengan kemampuan ponsel. Umumnya terdapat dua jaringan smartphone yaitu GSM (Global System for Mobile Telecommunications)

dan CDMA (Code Division Multiple Acces). Perangkat computing yang bisa dipasang di mobil. Biasanya digunakan untuk pemutar DVD, GPS, pengeras suara dan Bluetooth.

c. Handheld Komputer

Handheld Komputer adalah komputer yang cukup kecil sehingga dapat digenggam. Komputer genggam ini dapat bekerja dengan fungsi yang hampir sama dengan komputer biasa. Meskipun sangat mudah untuk dibawa, komputer genggam tidak dapat menggantikan komputer biasa (PC) karena hanya memiliki keyboard dan layar yang kecil. Kelebihan dari komputer genggam ini adalah pengguna dapat menyimpan serta mengatur data dengan lebih efisien dan akurat. Biasanya komputer genggam dilengkapi dengan teknologi Bluetooth. Bluetooth memang tepat untuk mencetak secara nirkabel, menghubungkan antara komputer genggam dengan mobile printer. Tidak hanya dengan printer tetapi komputer genggam juga dapat dihubungkan dengan alat-alat lain melalui koneksi Bluetooth.

d. Smartwatch

Smartwatch (Jam tangan pintar) adalah komputer yang dapat dipakai dalam bentuk jam tangan. Smartwatch menyediakan antarmuka

yang bisa disentuh untuk penggunaan sehari-hari. Smartwatch dirancang untuk jaringan dan mengintegrasikan dengan perangkat pribadi lainnya melalui Wi-Fi dan teknologi Bluetooth.

e. Digital Camera

Kamera digital atau digital camera adalah kamera yang menangkap foto dalam memori digital . Sebagian besar kamera yang diproduksi saat ini adalah digital, dan meskipun masih ada kamera digital khusus, lebih banyak kamera sekarang dimasukkan ke dalam perangkat seluler , komputer layar sentuh portabel, yang dapat, di antara banyak tujuan lain, menggunakan kamera mereka untuk memulai video langsung- telepon dan langsung edit dan unggah gambar ke orang lain. Namun, kamera khusus berdedikasi tinggi dan berdefinisi tinggi masih umum digunakan oleh para profesional.

2. Handheld Game Console

Handheld Game Console adalah sebuah konsol permainan video portabel kecil dengan sebuah layar built-in, kontrol permainan dan pemutar suara. Konsol permainan genggam lebih kecil ketimbang konsol permainan video rumah dan terdiri dari konsol, layar, pemutar suara, dan pengontrol dalam satu unit, dapat dibawa kemana-mana dan

memainkan pada setiap waktu atau tempat. Berikut adalah jenis-jenis Handheld Game Console.

1) Playstation Portable (PSP)

PlayStation Portable (secara resmi disingkat PSP) adalah konsol permainan genggam yang dibuat dan dipasarkan oleh Sony. PlayStation Portable merupakan semacam perangkat hiburan yang berfungsi untuk memainkan permainan video, memutar film dan musik, serta menampilkan foto digital. PSP merupakan konsol permainan pertama yang menggunakan Universal Media Disc (UMD) sebagai media penyimpanan, meninggalkan kartrid ROM konvensional. UMD memiliki ukuran fisik yang lebih kecil daripada CD biasa dengan kapasitas yang jauh lebih besar, mencapai 1,8 GB. Selain itu, PSP juga mendukung Memory Stick (Duo dan Pro Duo), jaringan LAN nirkabel, baterai yang dapat diisi ulang, LCD layar lebar, serta stik analog panel datar yang dapat disorong keluar. Fitur jaringan PSP mendukung konektivitas konsol ini dengan PlayStation 3, konsol PSP lain, dan Internet.

2) Nintendo Switch

Nintendo adalah sebuah perusahaan multinasional yang didirikan tanggal 23 September 1889 di Kyoto, Jepang oleh Fusajiro Yamauchi untuk memproduksi kartu-kartu buatan tangan

hanafuda, yang digunakan untuk permainan kartu Jepang dengan nama yang sama. Setelah beberapa tahun, Nintendo menjadi sebuah perusahaan permainan video, dan tumbuh menjadi salah satu di antara yang terbesar dalam industri ini. Di samping permainan video, Nintendo adalah pemilik mayoritas Seattle Mariners, sebuah tim Major League Baseball di Seattle, Washington. Pada tahun 2001, Nintendo juga membeli bagian yang cukup besar untuk Gyration Inc., sebuah perusahaan yang mengkhususkan diri pada gyro dan sensor gerak. Saat ini, saingan utama Nintendo dalam bidang permainan adalah Sony and Microsoft.

3) Sega Game Gear

Sega Game Gear merupakan konsol game portabel pertama dari Sega, konsol ini merupakan konsol komersial yang memiliki layar warna ketiga setelah Atari Lynx dan TurboExpress. Game Gear ini merupakan versi portabel dari Master System tetapi dengan resolusi layar lebih rendah tetapi bisa menampilkan komposisi warna lebih besar. Sebagai tambahan Game Gear ini juga dapat menghasilkan suara stereo (melalui headphone) sebagai kebalikan dari master system yang hanya memiliki output sound yang mono, walaupun banyak permainan pada waktu itu menggunakan

teknologi stereo. Tidak seperti Game boy original, yang dimana layarnya ditempatkan diatas tombol-tombol, Game Gear ini memiliki orientasi posisi yang lanskap, dan memiliki kontrol disamping yang memudahkan penggunaan Game Gear ini.

4) GP2X / GP32

GP2X adalah konsol video game genggam berbasis media dan pemutar media portabel yang dikembangkan oleh perusahaan Korea Selatan GamePark Holdings. Album ini dirilis pada 10 November 2005, hanya di Korea Selatan. GP2X dirancang untuk pengembang rumahan serta pengembang komersial. Ini biasanya digunakan untuk menjalankan emulator untuk konsol game seperti Neo Geo, Sega Genesis / Mega Drive, Sega Master System, Sega Game Gear, Amstrad CPC, Commodore 64, Nintendo Entertainment System, TurboGrafx-16, dan MAME.

3. Media Recorders

Media Recorder adalah perangkat elektronik konsumen atau perangkat lunak aplikasi yang merekam video dalam format digital ke disk drive, USB flash drive, kartu memori SD, SSD atau perangkat penyimpanan massal lokal atau jaringan lainnya. Istilah meliputi set-top box (STB) dengan langsung ke fasilitas perekaman disk, portable media player (PMP) dengan rekaman, perekam

(PMR) sebagai camcorder yang merekam ke kartu memori Secure Digital dan perangkat lunak untuk komputer pribadi yang memungkinkan video capture dan playback ke dan dari hard disk drive. Sebuah televisi dengan built-in fasilitas video-recording digital diperkenalkan oleh LG pada tahun 2007, diikuti oleh produsen lain.

4. Media Players

Pemutar Media (Media Player) adalah istilah umum untuk mengacu kepada perangkat lunak komputer yang dapat memainkan berkas multimedia. Kebanyakan pemutar media dapat memainkan berkas audio dan video. Pemutar media yang memfokuskan pada audio atau video disebut pemutar audio dan pemutar video. Berikut contoh Media Player :

2) Desktop Device

Desktop device adalah perangkat komputasi pintar yang mempunyai fungsi seperti Mobile Device dan juga mendukung jaringan nirkabel atau wireless. Namun, Desktop device mempunyai kekurangan yaitu tidak portable atau tidak bisa dibawa-bawa. Berikut jenis-jenis Desktop Device

a. Laptop

Laptop atau notebook adalah komputer bergerak yang ukurannya relative kecil, dengan berat antara 1-6 kg.

Fungsi laptop hampir sama dengan komputer desktop, hanya ukurannya yang diperkecil. Kebanyakan laptop menggunakan LCD yang ukurannya antara 10-17 inch. Sifat utama laptop yaitu ukurannya yang kecil, mudah dibawa kemana saja dan hemat energy. Karena banyak kelebihan yang dimiliki laptop maka harga laptop relative lebih mahal daripada komputer desktop.

b. Smart TV

Smart TV adalah TV yang mampu berinteraksi dengan menggunakan Internet yang memungkinkannya untuk mengakses layanan online seperti video streaming, pesan instant & social media. Beberapa Smart TV juga telah dilengkapi dengan web browser yang memungkinkannya mengakses website secara langsung.

c. All In One PC

All-in-one PC adalah komputer yang komponen utamanya diletakkan dan dijadikan satu dengan casing monitornya. Tujuannya adalah agar lebih portable, lebih kecil, dan lebih praktis tanpa mengurangi fungsi utamanya sebagai komputer kerja. All-in-one PC biasanya selalu menggunakan monitor flat, bahkan di all-in-one PC terbaru rata-rata sudah menggunakan layar touchscreen. Komponen internal PC langsung diletakkan di belakang monitor tersebut secara ringkas.

d. Smart Display

Smart display secara sederhana ialah asisten speaker pintar yang dirancang untuk digunakan di sekitar rumah dengan layar sentuh yang sangat besar. Kamu dapat melihat smart display sebagai evolusi selanjutnya dari smart speaker atau speaker pintar. Seperti Google Home atau Amazon Echo, teknologi ini selalu mendengarkan frasa-frasa tertentu, semisal 'Alexa' atau 'Hai Google'. Saat mereka mendengarnya, mereka juga akan menanggapi pertanyaan atau perintah kamu.

e. Game Console

Game Console adalah sebuah mesin elektronik yang dirancang khusus untuk memainkan permainan video. Perangkat penampil grafiknya dapat berupa monitor komputer atau televisi, alat pengendalinya disebut joystick atau controller. Konsol permainan ini biasanya terhubung pada televisi dan menghasilkan gambar serta suara. Game console juga dapat mengeluarkan sinyal video atau gambar visual untuk menampilkan permainan video yang dapat dimainkan oleh satu atau lebih orang.

G. Perkembangan Teknologi pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Cloud Computing

1. Pengertian cloud computing

Cloud computing merupakan istilah dari bahasa Inggris yang berarti komputasi awan. Untuk istilah 'awan' merupakan metafora dari internet. Jadi, definisi yang

sebenarnya dari cloud computing adalah sebuah proses pengolahan sistem daya komputasi, melalui jaringan internet yang menghubungkan antara satu perangkat komputer dengan komputer lain, dalam waktu yang sama. Sehingga, komputasi awan sendiri juga termasuk dalam teknologi yang menjadikan internet sebagai center of server untuk mengelola data pengguna (user). Dengan menggunakan cloud computing, maka kita tidak perlu menginstall sebuah aplikasi secara manual, dan memudahkan dalam mengakses informasi melalui internet.

1) Fungsi dari cloud computing

Terdapat banyak sekali fungsi yang dimiliki oleh komputasi awan, berikut ini kami merangkum menjadi tiga fungsi utama dari penggunaan cloud computing untuk membantu aktivitas pengguna.

1. Meningkatkan kapasitas penyimpanan data

Dengan menggunakan komputasi awan, maka kapasitas penyimpanan menjadi lebih lebih besar daripada kita menggunakan penyimpanan dalam sebuah perangkat misalnya flashdisk, hardisk, dan lain sebagainya. Teknologi cloud dapat menyimpan berbagai informasi kita dengan bantuan media internet. Jadi informasi kita akan tersimpan di dalam database internet yang menggunakan teknologi big data. Contoh dari penggunaan penyimpanan berbasis cloud, adalah Google Cloud.

2. Meningkatkan kinerja stakeholder

Fungsi yang kedua, dengan menggunakan penyimpanan berbasis cloud, maka kinerja dari setiap pemangku kepentingan sebuah bisnis akan menjadi lebih produktif dan optimal. Dimana, setiap tim atau departemen dapat saling terhubung dalam waktu yang bersamaan dan dapat menghemat resource yang ada.

3. Mendapatkan pembaharuan sistem secara berkala (up to date)

Fungsi yang ketiga ini merupakan keunggulan dan ciri khas dari cloud computing. Dimana, untuk mengatasi berbagai kekurangan yang ada dan mengikuti perkembangan trend di era teknologi berbasis digital, maka sistem akan terus melakukan pembaharuan basis data secara berkala. Update tersebut memiliki tujuan untuk meningkatkan keamanan, kemudian meningkatkan fitur untuk memberikan pengalaman yang lebih baik kepada pengguna internet di seluruh dunia. Sehingga, setiap proses penyimpanan menjadi lebih aman, efektif, dan mempunyai kredibilitas yang tinggi.

2) Jenis – jenis dari teknologi cloud computing

Setelah mengetahui pengertian dan fungsi dari cloud computing, selanjutnya masuk pada jenis atau tipe – tipe dari teknologi cloud computing. Jika dilihat dari sistem penggunaan atau hak aksesnya, komputasi awan terbagi menjadi empat jenis, berikut merupakan penjelasannya.

1. Public cloud

Public cloud computing adalah penyimpanan setiap data dan informasi pada media internet dengan model layanan yang menggunakan hak akses secara publik. Yang berarti, kita dapat menggunakan setiap fitur dan layanan secara gratis dan tidak memerlukan biaya. Contoh dari public cloud computing sendiri adalah media sosial, seperti Facebook, Twitter, Instagram, Youtube, dan lain – lain. Kemudian, pada layanan berbasis email, adalah Gmail, Yahoo, dan Hotmail. Akan tetapi, public cloud juga memiliki kelemahan, yaitu sistem keamanan yang mudah diretas dan mengambil data personal user untuk diperjualbelikan.

2. Private cloud

Private cloud merupakan pemakaian teknologi cloud untuk kepentingan suatu organisasi atau perusahaan saja yang bersifat private. Biasanya, digunakan untuk kebutuhan bisnis agar lebih mudah dan cepat dalam menghubungkan komunikasi antar tim.

Untuk penerapannya sendiri hanya dapat digunakan oleh stakeholder dalam perusahaan atau organisasi yang sama. Maka dari itu, private cloud computing memiliki sistem keamanan yang lebih baik daripada public cloud computing.

3. Community cloud

Community cloud merupakan sistem penyimpanan berbasis awan yang digunakan untuk kepentingan sebuah komunitas atau institusi. Community cloud

dapat dikelola secara internal maupun menggunakan bantuan pihak ketiga, sehingga dapat meminimalisir biaya yang dikeluarkan dan dapat ditanggung oleh kedua belah pihak.

4. Hybrid cloud

Hybrid cloud adalah gabungan dari private dan public cloud computing, yang mana layanan ini biasanya diterapkan pada sebuah institusi. Layanan ini juga termasuk ke dalam Business to Business (B2B) dan Business to Consumer (B2C).

3) Struktur komputasi awal

1. Komputer front end

Komputer front end merupakan komputer desktop yang muncul pada halaman depan interface (antarmuka). Yang mana, dalam hal ini merupakan sisi dari client dan sistem cloud computing. Yang kemudian akan disesuaikan dengan kebutuhan fungsi dari setiap interface -nya.

2. Komputer back end

Komputer back end adalah komputer untuk melayani kebutuhan penyimpanan data dalam jumlah yang besar, contohnya adalah komputer server dan data center. Biasanya, Komputer back end menangani kinerja dan kebutuhan pengelolaan basis data berkapasitas tinggi.

3. Komputer front and back end (Hybrid)

Struktur yang ketiga ini berfungsi untuk menghubungkan antara dua komputer diatas. Dimana, memungkinkan untuk dapat bertukar informasi dan data secara cepat dan akurat. Contoh dari device ini adalah LAN (Local Area Network) dan Internet.

4) Cara kerja dari komputasi awan

Untuk teknologi cloud computing sendiri menjadikan internet sebagai pusat server dalam mengelola sebuah data. Sistem sangat memudahkan user dalam mendaftar dan masuk pada aplikasi tanpa perlu menginstall -nya terlebih dahulu.

Karena tidak memerlukan proses instalasi, maka penyimpanan dilakukan secara virtual. Sehingga tidak membebani penggunaan memori pada perangkat komputer client. Kemudian, kita dapat menjalankan berbagai perintah yang ada pada menu tampilan antarmuka dan selanjutnya akan diproses oleh server aplikasi.

5) Manfaat yang dimiliki

Berikut ini merupakan beberapa manfaat yang dimiliki oleh komputasi awan, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Sebagai media penyimpanan pada server secara terpusat

Manfaat yang pertama adalah menjadi tempat penyimpanan berbagai informasi dalam bentuk dokumen atau data secara tersistem dan terpusat. Kita

hanya cukup menggunakan satu aplikasi server saja dan tidak memerlukan proses instalasi.

2. Sebagai pusat keamanan data

Manfaat yang kedua adalah cloud computing menyediakan fitur keamanan yang jauh lebih baik daripada model penyimpanan konvensional. Karena, pusat keamanan data dikelola langsung oleh perusahaan raksasa yang mempunyai resource dan big data yang kompleks.

3. Tahan lama dan tidak membutuhkan biaya yang besar

Manfaat yang terakhir adalah tidak memerlukan biaya yang besar, karena banyak sekali akses cloud computing yang bersifat free dan tidak dikenakan biaya tambahan. Sebagai contoh adalah penggunaan media sosial dan aplikasi pengelola email.

H. Isu-Isu Implementasi Teknologi Jaringan dan Telekomunikasi Terkini Antara Lain Keamanan Informasi, Penetrasi Internet

Di zaman sekarang banyak sekali isu-isu yang muncul di sekitar kita, termasuk di dunia teknologi. Revolusi mobile data yang didukung dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah mendorong perubahan signifikan dalam model ekonomi dunia yang dikenal dengan ekonomi digital. Beberapa isu implementasi teknologi jaringan dan telekomunikasi diantaranya:

1. Akses terhadap internet
2. Cross-Border Data Flows

cross-border data flows adalah suatu kegiatan yang tidak boleh dibatasi.

3. Perlindungan terhadap Hak Kekayaan Intelektual
4. Performance Requirements & Non-discriminations rules
5. Perlunya perlindungan informasi pribadi

RANGKUMAN

Dalam perkemnbangannya, Teknologi yang sekarang semakin maju dan canggih menjadikan hidup manusia lebih mudah dalam melakukan segala aktivitas dalam pekerjaannya, perkembangan teknologi itu meliputi:

5. Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi 5G
 6. Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Microwave Link
 7. Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi IPV6
 8. Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Fiber Optik
 9. Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Sistem Sensor
 10. Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi IoT
 11. Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Smart Home, Smart City dan Smart Devices
- 101Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Cloud Computing

12. Isu-Isu Implementasi Teknologi Jaringan dan Telekomunikasi Terkini Antara Lain Keamanan Informasi, Penetrasi Internet

REFLEKSI

Pada bab ini diharapkan kalian memahami semua perkembangan Teknologi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi, semua yang telah dipelajari akan sangat bermanfaat dan menjadi pengetahuan kita kedepannya. Perkembangan Teknologi yang berkembang dengan pesat dan mudah menjadi tantangan bagi kita untuk lebih memahami perkembangannya lebih jauh.

ASESMEN

1. Penilaian kelompok

buatlah kelompok yang terdiri dari 3 atau 4 orang, kemudian buatlah ringkasan dari bab ini, dan diskusikan dengan temanmu apa yang menjadi acuan atau berkembangnya sistem teknologi Smart Technology. lakukanlah penelitian di sebuah tempat yang telah merealisasikan smart cuty, dan apa yang menjadi kekeruangen dan kelebihanannya.

I. Soal Pilihan Ganda

1. Jaringan 1G ditemukan pada tahun....
 - a. 1981
 - b. 1980
 - c. 1983
 - d. 1984

- e. 1985
2. Yang termasuk pada teknologi 2G adalah sebagai berikut kecuali...
 - a. TDMA
 - b. PDC
 - c. iDEN
 - d. DECT
 - e. AMPS
 3. Tujuan diperkenalkannya 3G adalah sebagai berikut kecuali...
 - a. Menambah efisiensi dan kapasitas jaringan
 - b. Menambah kemampuan jelajah roaming
 - c. Untuk mencapai kecepatan transfer data yang lebih tinggi
 - d. Peningkatan kualitas layanan
 - e. Menambah kapasitas kuota
 4. Long Haul Adalah salah satu kategori dari microwave link berapa frekuensi Long Haul?
 - a. 2-4 GHz
 - b. 3-6 GHz
 - c. 2-10 GHz
 - d. 3-10 GHz
 - e. 4-9 GHz
 5. Komponen utama microwave link yaitu ...
 - a. Indoor Unit (IDU)
 - b. Output
 - c. Input
 - d. VGA
 - e. Menara Jaringan

6. Perencanaan Microwave Link mencakup 4 langkah salah satu diantaranya adalah.....
 - a. Perhitungan kuota
 - b. Perencanaan biaya
 - c. Perencanaan frekuensi dan perhitungan interferensi
 - d. Perhitungan jarak
 - e. Perencanaan lintasan frekuensi
7. Keanjangan dari IPv6 adalah....
 - a. Internet Promote Version 6
 - b. Intranet Protocol version 6
 - c. Internet Protocol version 6
 - d. Industri Protocol version 6
 - e. Internet Protocol value 6
8. Kelebihan IPv6 adalah sebagai berikut, kecuali
 - a. Lebih cepat-tak tergantung dengan NAT
 - b. Lebih efektif-memiliki ukuran loading table
 - c. Lebih aman-dibekali kemampuan enkripsi
 - d. Bandwidth lebih hemat
 - e. Cocok untuk mobile dan hemat kuota
9. Yang termasuk kepada serat optik adalah...
 - a. Long haul, medium haul, short haul
 - b. Antenna, waveguide, menara microwave
 - c. Single mode, multimode step index, multimode graded index
 - d. HSDPA, Wibro. HSPA
 - e. UTP, Fiber Optik, HDMI

10. Berikut jenis-jenis sensor berdasarkan penggunaannya adalah...
- Sensor digital
 - Sensor pasif
 - Sensor analog
 - Sensor cahaya
 - Sensor aktif
11. Sebuah konsep dimana sebuah objek tertentu memiliki kemampuan untuk mengirimkan data, adalah pengertian dari...
- Fiber Optic
 - Sensor
 - IoT
 - IPv6
 - Sensor Cahaya
12. Unsur pembentuk IoT adalah sebagai berikut, kecuali...
- Kecerdasan buatan
 - Konektifitas
 - Sensor
 - IPv6
 - Perangkat berukuran kecil
13. Smart home atau lebih kita kenal sebagai...
- Industri berbasis teknologi
 - Sekolah berbasis teknologi
 - Rumah berbasis teknologi
 - Kota berbasis teknologi
 - Perangkat selular

14. Yang termasuk dalam smart device jenis mobile device adalah...
- Digital camera
 - Laptop
 - All in one PC
 - Smart TV
 - Smart Display
15. Sebuah proses pengolahan system daya komputasio melalui jaringan internet yang menghubungkan system satu perangkat dengan perangkat yang lain pada waktu yang sama adalah pengertian dari ...
- IPv6
 - Sensor
 - Smart City
 - Cloud Computing
 - Smart device

II. Soal Uraian

1. Sebutkan fungsi-fungsi dari Cloud Computing!
2. Sebutkan dan jelaskan macam-macam dari smart device!
3. Apa yang menjadi kekurangan dan kelebihan smart city?
4. Bagaimana cara kerja dari Internet of Things?
5. Sebutkan dan jelaskan jenis-jenis sensor berdasarkan penggunaannya?
6. Apa pengertian dari fiber optic dan sebutkan serat yang menjadi pembungkus fiber optic?
7. Jelaskan perbedaan IPv4 dan IPv6!

8. Apa saja Langkah dalam perencanaan microwave link?
9. Frekuensi yang digunakan dalam teknologi 3G merupakan factor penting, sebutkan frekuensi tersebut!
10. Jelaskan perbedaan dari teknologi 1G, 2G, 3G, 4G, dan 5G!

PENGAYAAN

untuk lebih jelas dan lebih paham mengenai penggunaan sistem teknologi pada bidang IoT kamu bisa mencari informasi lebih jauh atau kamu bisa kunjungi link berikut

<https://youtu.be/n-f8B76Hozk>

BAB III

PROFESI DAN KEWIRAUSAHAAN (JOB- PROFILE DAN TECHNOPRENEUR) DI BIDANG TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta Didik diharapkan Mampu:

1. Memahami jenis-jenis profesi wirausaha (job-profile dan technopreneurship) bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.
2. Menganalisis Peluang Usaha Bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.
3. Melakukan Pembelajaran Berbasis Proyek Nyata Sebagai Simulasi Proyek Kewirausahaan untuk membangun Vision dan Passion

APERSEPSI

“Programmer” adalah sebuah jenis profesi atau pekerjaan yang bertujuan untuk membuat sebuah sistem menggunakan bahasa pemrograman. Seseorang yang memiliki skill menulis kode program (syntax) dan merancang sistem, bisa juga disebut programmer. Kode atau bahasa program yang dimaksud seperti Java, Python, Javascript, PHP, dll. Sistem yang sering kamu gunakan sehari-hari, seperti web, aplikasi Android, sistem operasi (Windows, Linux, iOS) dll, itu semua dibuat dengan bahasa pemrograman yang disusun oleh para programmer.

Aplikasi yang sudah dibuat oleh programmer tersebut bisa diakses oleh pengguna diberbagai lokasi dikarenakan ketersediaan jaringan internet yang terbentuk dari perangkat jaringan komputer dan telekomunikasi. “Network engineer” pada jaringan komputer dan telekomunikasi adalah suatu profesi yang bertugas untuk melakukan pemasangan, pengoperasian dan pemeliharaan semua jenis perangkat komputer dan telekomunikasi. Pada contoh sehari-hari yang sering kita jumpai adalah pada jaringan sellular yaitu maintenance penggantian perangkat yang ada di BTS (tower radio sellular), dll.

MATERI PEMBELAJARAN

A. Deskripsi Karier

Technopreneur merupakan sebutan untuk seseorang yang memanfaatkan perkembangan teknologi mutakhir untuk dioptimalkan sebagai basis dalam mengembangkan pengembangan usaha. Sederhananya, technopreneur adalah

seseorang yang mengelola usaha menggunakan basis teknologi. Kemunculan technopreneur tak lepas dari pergeseran lanskap perekonomian dari resource based menjadi knowledge based.

Agar entrepreneur tetap bisa bersaing di dunia usaha maka harus meng-upgrade usahanya. Tak heran inovasi menjadi hal penting yang harus selalu diperhatikan. Salah satu jenis technopreneur adalah high-tech business, yaitu usaha-usaha yang menggunakan inovasi teknologi. Inovasi yang berbasis teknologi ini diharapkan dapat memberi nilai tambah pada keseluruhan proses produksi. Dengan demikian kenyamanan, kemudahan, efisiensi, produktivitas, juga kecepatan bisa diwujudkan.

Untuk menjadi seorang Technopreneur dibutuhkan *Competence* yang terdiri dari *knowledge*, *skill*, dan *attitude*. Seorang Technopreneur harus punya sikap pantang menyerah, optimis, tekun, dan disiplin yang tinggi. Kemampuan dibidang teknologi dan bisnis bisa membuat inovasi yang diciptakan berkembang luas dan bermanfaat untuk banyak orang. Pada era revolusi industry seperti sekarang, diharapkan keberadaan technopreneur akan berkontribusi dalam membuka lapangan pekerjaan baru. Selain itu, technopreneur ship juga bisa jadi strategi untuk mengelola bonus demografi Indonesia yang sangat tinggi.

Peran dan tanggung jawab technopreneur yaitu, melaksanakan riset dan pengembang ilmu pengetahuan dan teknologi, mengutamakan kemudahan dalam penggunaan

teknologi, mengolah teknologi dengan mengedepankan efisiensi dan efektivitas sehingga dapat menghasilkan produk yang berkualitas, melakukan inovasi teknologi untuk mengubahnya menjadi lebih canggih, modern dan sesuai dengan tuntutan pasar.

B. Job-profile

Seiring dengan perkembangan teknologi, lapangan pekerjaan pun kian berkembang. Muncul profesi-profesi baru yang beberapa tahun kebelakang belum populer, atau bahkan belum ada. Profesi Android Developer misalnya, baru ada setelah *smartphone* berbasis Android mulai booming.

Dibawah ini ada beberapa profesi dibidang teknologi yang akan dibutuhkan di masa sekarang:

1. Database Administrator

Database administrator memegang kendali atas basis data perusahaan yang hanya dapat diakses oleh pihak yang memegang otoritas. Admin database bekerja bersama *system manager* untuk menyesuaikan kapasitas database dengan kebutuhan perusahaan.

Di lapangan, database administrator terbagi ke dalam dua kategori yaitu, sebagai *System Database Administrator*, Secara umum, ruang lingkup system database administrator meliputi aspek teknis pengelolaan database, termasuk memperbarui software dan debug kode. Kasarnya, system database administrator bertugas di bidang operasional database. Mulai dari instalasi, patching, dan pengelolaan. Tak jarang, mereka juga

dipercaya untuk merekomendasikan software maupun hardware yang dapat meningkatkan efisiensi pekerjaan. System DBA juga memiliki satu tugas yang tak kalah penting, yakni merancang sistem keamanan untuk melindungi database. *Application Database Administrator*, application database administrator bertanggung jawab terhadap kegiatan penggunaan database. Tugasnya bisa dibilang cukup rumit, mulai dari merancang arsitektur data, model data, hingga menunjang penggunaan database untuk aplikasi tertentu. Pemahaman tentang desain dan implementasi keamanan database juga diperlukan untuk menduduki posisi ini. Di samping tanggung jawab khusus di atas, baik system maupun application DBA memiliki tugas harian yang sama. Database administrator bertanggung jawab dalam melindungi data dengan sistem yang terstruktur, mengembalikan data yang hilang, membuat izin pengguna baru, menggabungkan database lama, menguji modifikasi, serta memonitor sistem database untuk menjamin efektivitasnya.

Jenjang karier dan prospek kerja DBA (Database Administrator) dapat berkembang sampai posisi manajemen, terutama jika kamu sudah menempuh pendidikan Master, hampir semua industri membutuhkan database administrator, ada banyak lowongan kerja sebagai DBA diberbagai situs internet, peluangnya berasal dari berbagai perusahaan diIndonesia.

Keahlian yang harus dimiliki Database Administrator yaitu, selain memenuhi kualifikasi pendidikan, seorang DBA juga wajib memiliki pengetahuan bahasa pemrograman database. Kamu pun perlu membekali diri dengan serangkaian soft skill seperti, Berorientasi pada pola pikir logis dan metodis, mampu memperhatikan detail, memiliki kemampuan organisasi yang efektif dan dapat memecahkan masalah, mampu menganalisis data dengan akurat, dan dapat bekerja sama dengan tim.

2. Game Developer

Menjadi seorang game developer berarti nantinya kamu akan membuat rancangan dasar, mendesain level, termasuk juga mengaplikasikan sistem tertentu kedalam game buatanmu tersebut. Human computer interaction dan computer graphic hanyalah dua diantara sekian bekal yang kamu peroleh dari Teknik Komputer untuk membuat dan mengembangkan game. Kamu harus menguasai berbagai operation system (OS), terutama iOS dan Android. Yang tak kalah penting, kamu wajib terus updated dengan pesatnya perkembangan dunia game. Dengan begitu, kamu dapat membuat dan merancang game yang sesuai dengan tren pasar.

3. Programmer

Sebagai alumni Teknik Komputer, pasti tahulah tentang bagaimana membuat, merawat, dan mengembangkan beragam program komputer, website,

maupun aplikasi. Baik sebagai application developer maupun system programmer, keahlian yang khusus dimiliki anak Teknik Komputer ini sangat dibutuhkan oleh berbagai perusahaan dan instansi pemerintah. Selain itu, industri IT, perbankan, bahkan media juga membutuhkan kecakapan alumni Teknik Komputer. Seiring dengan kemajuan teknologi saat ini, hampir semua perusahaan ataupun organisasi menggunakan program komputer, baik dalam bentuk aplikasi maupun website.

4. Computer Network Engineer

Network engineer adalah sebuah peran yang bertanggung jawab atas keberlangsungan dan stabilitas jaringan internet sebuah organisasi. Keberlangsungan dan stabilitas tersebut diukur melalui data, suara, panggilan, video, dan masih banyak lagi. Pada umumnya, mereka bertanggung jawab untuk membuat desain dan implementasinya di suatu area. Selain itu, mereka juga wajib melakukan monitoring dan melakukan pengaturan secara rutin agar tidak ada sedikit pun masalah. Keberadaan mereka telah diakui oleh perusahaan-perusahaan, entah itu yang masih berstatus startup atau sudah mapan. Dengan keberadaan mereka, keberlangsungan dan stabilitas jaringan di sebuah perusahaan tidak hanya akan terjaga, tapi juga akan meminimalisir anggaran untuk internet.

Dengan peran yang amat besar, network engineer menjadi tumpuan sebuah perusahaan. Namun demikian, sulitnya menemukan alumni dengan latar belakang ini, membuat beberapa perusahaan memilih untuk mengontrak biro jaringan. Menurut Robert Half, ada beberapa tugas utama yang hampir selalu dikerjakan oleh network engineer. Entah dia bekerja secara in-house atau di dalam sebuah network agency.

Beberapa network engineer menyebut proses ini sebagai network architecture. Dalam proses ini, mereka bertugas untuk membuat kerangka untuk komponen fisik, organisasi, serta konfigurasi fungsional untuk setiap jaringan yang digunakan. Untuk setiap network engineer baru, mereka juga sering membuat uraian terperinci mengenai produk dan layanan yang digunakan. Hal ini dilakukan untuk melakukan pendataan mengenai setiap jaringan yang digunakan dan kualitasnya.

Di posisi ini dituntut untuk memiliki pemahaman dasar mengenai jaringan internet, hingga instal dan konfigurasi. Kebutuhan akan instal dan konfigurasi ini meliputi router, proxy servers, switches, WAN accelerators, DNS, dan DHCP.

Selain kualifikasi, ada beberapa skill khusus yang disyaratkan. Berikut di antaranya: Dasar-dasar jaringan, Pemikiran analitis, dan Pembuatan dokumentasi.

5. Developer Software

Microsoft word yang sering kamu pakai untuk mengetik, chrome yang sering dipakai untuk browsing, mereka ada karena karya para developer software. Tugas mereka adalah merancang software aplikasi komputer. Kemudian setelah jadi, mereka juga melakukan pengujian software. Jika ada kerusakan pada software, developer software harus memperbaikinya.

6. Analisis Sistem Komputer

Seorang analisis system komputer bertugas dalam menganalisis software, hardware, maupun system informasi, agar sesuai dengan kebutuhan bisnis perusahaan atau klien. Memberikan Analisa dan rekomendasi perbaikan system, serta merancang, menerapkan, serta mengevaluasi system adalah hal-hal yang harus dilakukan orang yang menekuni profesi ini.

7. Data scientist

Pastinya, kerjaan data scientist tidak jauh dari soal data. Sehari-hari, tugas mereka adalah mengumpulkan dan menganalisis data. Selesai menganalisa, data scientist mengkomunikasikan hasil temuan dan kesimpulannya, kesimpulan ini dapat digunakan untuk pengambilan keputusan strategi perusahaan atau suatu kebijakan pemerintah.

8. Analisis Keamanan Informasi

Dijaman serba digital, keamanan tidak sekedar aman secara fisik saja tapi juga keamanan informasi.

Hacker yang bermunculan bisa sangat meresahkan keamanan data dan informasi yang ada disuatu perusahaan/institusi. Disinilah peran seorang analis keamanan informasi sangat dibutuhkan. Yaitu, untuk memastikan kerahasiaan data dan jaringan komputer.

9. Web Developer

Seorang web developer bertugas dalam membuat dan mengelola suatu situs. Apalagi, sekarang ini hampir semua instansi dan perusahaan punya website, dari departemen pemerintah, perusahaan consumer goods, hingga tempat cukur rambut pun punya situs sendiri.

Selain informasi dan membentuk image perusahaan, website perusahaan juga berfungsi sebagai sarana komunikasi. Oleh karena itu, web developer menjadi profesi yang sangat dibutuhkan.

10. Arsitek Jaringan Komputer

Nama lainnya adalah network engineer. Sebuah perusahaan dengan banyaknya komputer pastinya memerlukan seorang network engineer untuk mengatur lalu lintas jaringan komputer.

11. Intelligence System Developer

Intelligence System Developer adalah seseorang yang memiliki kemampuan mengembangkan sebuah sistem yang dapat melakukan pembelajaran dan

penalaran berdasarkan pengetahuan-pengetahuan yang sesuai dengan masalah yang dihadapi (sistem cerdas).

12. Network Administrator

Menjadi seorang network administrator berarti siap dengan tugas menjaga keamanan dan kontinuitas.

13. Telekomunikasi Network Engineer

Jaringan telekomunikasi yang ada saat ini didasarkan pada media perambatan sinyal informasinya adalah sistem radio – selular, VSAT dan fiber optik. Ketiga unsur bagian tersebut digunakan untuk membentuk coverage sinyal untuk menunjang jaringan internet. Job profile pada sistem radio selular dan VSAT, pada umumnya ada dua type yaitu network engineer yaitu CME (Civil – Mechanical – Electrical) dan TE (Telekom Engineer).

“CME engineer” bertanggung jawab untuk pengoperasian tower (termasuk grounding), listrik (PLN), sistem catu daya (rectifier) dan Genset (untuk back up power). Keahlian utama pada bagian ini adalah arus listrik kuat karena berhubungan dengan arus besar (termasuk genset) dan grounding sistem (untuk menghindari imbas petir ke perangkat dan warga sekitar tower).

Sedangkan pada “Telekom Engineer” bertanggung jawab pada perangkat telekomnya (perangkat Microwave, BTS, dll). Dikarenakan lokasi perangkatnya juga di atas tower, maka diperlukan sertifikat bekerja pada ketinggian. Proses utama sebagai telekom engineer adalah pemasangan perangkat baru (baik secara hardware, software dan

konfigurasi) dan penggantian perangkat karena permasalahan perangkat.

Pada sistem selular, terdapat fungsi "radio optimisasi network engineer". Engineer ini bertanggung jawab pada air interface yang menghubungkan BTS dengan Hand phone pelanggan. Pada umumnya radio optimisasi network engineer memerlukan data dari drive test yang disediakan oleh "Drive test Engineer". Hasil dari radio optimisasi network engineer adalah suatu parameter yang dikonfigurasi pada jaringan untuk improvement kehandalan jaringan.

Pada jaringan kabel serat optic atau FTTH, profesi utama adalah "fiber optik Enginer" yang mempunyai tanggung jawab utama untuk menentukan lokasi penyambung kabel serat optik dan melakukan penyambungan serat optik. Dalam pekerjaannya fiber optic engineer didampingi team instalasi yang bertugas sebagai penggali tanah untuk kabel fiber yang dipasang didalam tanah dan penarikan kabel udara jika kabel optiknya berjenis kabel udara.

C. Sertifikasi Profesi

Profesi adalah suatu bentuk pekerjaan yang mengharuskan pelakunya memiliki pengetahuan tertentu yang diperoleh melalui Pendidikan formal dan ketrampilan tertentu yang didapat melalui pengalaman kerja pada orang yang terlebih dahulu menguasai ketrampilan tersebut, dan

terus memperbaharui ketrampilannya sesuai dengan perkembangan teknologi.

Profesional adalah seseorang yang menjalankan profesinya secara benar dan melakukannya menurut etika dan garis-garis profesionalisme yang berlaku pada profesinya tersebut. Sikap yang ada pada seorang professional adalah komitmen tinggi, tanggung jawab, berpikir sistematis, penguasaan materi dan menjadi bagian dari masyarakat professional.

Sertifikasi profesi mempunyai tujuan agar menjadi professional. Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) adalah acuan yang menjadi standar dalam hubungan dengan kemampuan kerja yang meliputi aspek ketrampilan, pengetahuan dan sikap kerja yang sesuai dengan pelaksanaan tugasnya serta sesuai dengan persyaratan dari pekerjaan yang sudah ditetapkan dimana semua standar atau ketentuan dalam SKKNI sesuai dengan ketentuan dalam peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) adalah kerangka jenjang kualifikasi dari kompetensi yang mampu menyandingkan, melakukan penyetaraan serta mengintegrasikan bidang Pendidikan, bidang pelatihan kerja dan pengalaman kerja, sebagai pengakuan kompetensi kerja yang sesuai dengan struktur perkerjaan pada bidang tersebut.

Dengan mengacu terhadap peraturan pemerintah no 31 tahun 2006 tentang sistem pelatihan kerja nasional, KKNI

terdiri dari Sembilan jenjang kualifikasi sertifikat ke 1 sampai ke 9. Mapping KKNi ada pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Mapping KKNi.

Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) adalah Lembaga pelaksanaan kegiatan sertifikasi profesi yang memperoleh lisensi dari Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP). Berikutnya adalah pembahasan skema kompetensi dan tingkat keahlian dari salah satu LSP di bidang telekomunikasi dan computer.

D. 22 skema LSP Telekomunikasi

Terdapat 22 line item tingkat sertifikasi yang akan disebutkan berdasarkan program sertifikasi di salah satu LSP Telekomunikasi. Jika dilihat dari line itemnya, segment ini pada segment network operation sellular, fiber optic dan VSAT.

Skemanya adalah sebagai berikut:

1. Skema Sertifikasi Okupansi Perekayasa Radio Frekuensi Junior.

2. Skema Sertifikasi Okupansi Perekayasa Radio Frekuensi.
3. Skema Sertifikasi Okupansi Perekayasa Traffik Junior.
4. Skema Sertifikasi Okupansi Perekayasa Traffik.
5. Skema Sertifikasi Okupansi Perekayasa Signalling.
6. Skema Sertifikasi Okupansi Perencanaan Core.
7. Skema Sertifikasi Okupansi Teknisi Drive Test.
8. Skema Sertifikasi Okupansi Analisis Optimasi RF.
9. Skema Sertifikasi Okupansi Perekayasa Optimasi Jaringan Radio 3G.
10. Skema Sertifikasi Okupansi Perekayasa Optimasi Jaringan Radio 4G.
11. Skema Sertifikasi Okupansi Teknisi Dukungan Pemeliharaan RAN.
12. Skema Sertifikasi Okupansi Perekayasa Junior pengoperasian dan pemeliharaan RAN.
13. Skema Sertifikasi Okupansi Perekayasa pengoperasian dan pemeliharaan RAN.
14. Skema Sertifikasi Okupansi General manager Jaringan seluler
15. Skema Sertifikasi Okupansi Vice President Jaringan Telekomunikasi.
16. Skema Sertifikasi Okupansi Jointer
17. Skema Sertifikasi Okupansi Teknisi instalasi dan Aktivasi
18. Skema Sertifikasi Okupansi RF Engineer
19. Skema Sertifikasi Okupansi Customer Experience Tester (CET) / Walk Test / Drive Test.
20. Skema Sertifikasi Okupansi Teknisi VSAT IP.

21. Skema Sertifikasi Okupansi SR Teknisi VSAT IP.

22. Skema Sertifikasi Okupansi Officer VSAT IP.

Sebagai contoh detail dari skema sertifikasi Okupansi Jointer berisi beberapa kompetensi sebagai berikut:

1. J.61FO00.002.2 – Menerapkan Prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
2. J.61FO00.004.2 – Membuat Laporan Tertulis
3. J.61FO00.008.2 – Memasang Kabel Fiber Optik Ruangan / Gedung
4. J.61FO00.002.2 – Mengoperasikan *Power Meter*
5. J.61FO00.013.2 – Memasang Konektor Fiber Optik
6. J.61FO00.014.2 – Melaksanakan Penyambungan Fiber Optik dengan *Fusion Splicer*
7. J.61FO00.015.2 – Melaksanakan Penyambungan Fiber Optik dengan *Mechanical Splice*
8. J.61FO00.006.2 – Mengoperasikan OTDR (*Optical Time Domain Reflectometer*)

E. 9 skema LSP Telekomunikasi Indonesia

Pada bagian ini kompetensi pada segment network optimization – radio path pada selular. 9 segment tersebut adalah :

1. Skema Senior Optimisasi Jaringan Radio 4G
2. Skema Senior Optimisasi Jaringan Radio 3G
3. Skema Optimisasi Jaringan Radio 4G
4. Skema Optimisasi Jaringan Radio 3G
5. Skema Analisis Drive Test
6. Skema Analisis Optimisasi RF (Radio Frekuensi).

7. Skema Teknisi Drive Test
8. Skema Rigger
9. Skema Junior Teknisi Drive Test.

Sebagai contoh, skema rigger berisi kompetensi :

1. J.612000.001.01 – Menunjukkan *Platform Operating System* dan Bahasa Pemrograman di dalam Perangkat Lunak
2. J.612001.006.01 – Melakukan *Site Audit*
3. J.612001.039.01 – Mengeksekusi pada Bagian *Antenna*
4. KKK.TG02.005.01 – Menerapkan Prosedur Kerja pada Ketinggian
5. KKK.TG01.003.01 – Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD)
6. KKK.TG02.001.01 – Menggunakan Alat Penahan Jatuh Perorangan
7. KKK.TG01.003.01 – Bergerak-Bebas pada Ketinggian

F. 20 skema LSP Komputer

20 skema yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Skema Sertifikasi Pemrograman Senior (Senior Programmer).
2. Skema Sertifikasi Analisis Program (Program Analyst)
3. Skema Sertifikasi Pemrograman Basis Data (Database Programmer).
4. Skema sertifikasi Pengembang Web (Web Developer).
5. Skema sertifikasi Junior Web Programmer.
6. Skema Sertifikasi Pengembang Web Pratama (Junior Web Developer).

7. Skema Setifikasi Pemrograman Mobile Pratama (Junior Mobile Programmer).
8. Skema Setifikasi Pemrograman Junior (Junior Programmer).
9. Skema Setifikasi Network Administrator Utama (Advance Network Administrator).
10. Skema Setifikasi Network Administrator Madya.
11. Skema Setifikasi Teknisi Madya Jaringan.
12. Skema Setifikasi Teknisi Utama Jaringan Komputer
13. Skema Setifikasi Teknisi Muda Jaringan Komputer.
14. Skema Setifikasi Junior Network Administrator.
15. Skema Setifikasi Network Technician.
16. Skema Setifikasi Junior Technical Support.
17. Skema Setifikasi Operator Komputer madya.
18. Skema Setifikasi Operator Komputer Rancang Bangun.
19. Skema sertifikasi Operator Komputer oleh data Statistik.
20. Skema Setifikasi Advance Office Operator.

Sebagai contoh kita coba bahas Skema Setifikasi Junior Technical Support. Isi detail kompetensi yang harus dimiliki adalah :

1. J.611000.002.01 – Mengumpulkan Data Peralatan Jaringan dengan Teknologi yang Sesuai
2. J.611000.003.02 – Merancang Topologi Jaringan
3. J.611000.004.01 – Merancang Pengalamatan Jaringan

4. J.611000.005.02 – Menentukan Spesifikasi Perangkat Jaringan
5. J.611000.009.02 – Memasang Kabel Jaringan

G. RT RW Net

Pada masa pandemic seperti saat ini, internet menjelma menjadi suatu kebutuhan yang penting dan prioritas bagi hampir seluruh masyarakat. Menurut APJII (Asosiasi Penyelenggara Jaringan Internet Indonesia) trafik internet tumbuh lebih dari dua kalilipat dari 400 GBps pada desember 2019 mejadi 850 GBps di September 2020. APJII merupakan organisasi internet yang memanyungi lebih dari 500 anggota penyelenggara internet yang dimana memiliki skala bisnis yang berbeda-beda, mulai dari perusahaan besar sampai dengan perusahaan kecil.

Bagi perusahaan internet service provider (ISP) yang memiliki skala besar, lonjakan kebutuhan internet ini langsung disambut dengan berbagai pengembangan infrastruktur dan layanan, sedangkan bagi penyelenggara skala kecil sebageian besar hanya bisa menjadi penonton karena kurangnya fleksibilitas dan pilihan telnologi. Ironisnya penyelenggara skala kecil inilah yang menjadi garda terdepan karena mayoritas dari mereka malayani kebutuhan internet di rural area dan peddesaan di mana menurut penyelenggara skala menengah dan besar skala ekonominya belum mencukupi untuk penggelaran layanan. Di sisi lain, memang masih banyak daerah Indonesia yang belum terjamah internet.

Jaringan RT RW net saat ini sangat populer di masyarakat yang pada daerahnya tidak ada jaringan internet fiber optic. Terutama di daerah pedesaan. Jaringan RT RW Net bisa menggunakan prinsip OLT seperti pada sistem FTTH (Indi home, dll). Namun jika jumlah pelanggannya tidak banyak, maka solusi menggunakan OLT tidak efektif. Sehingga solusinya sama seperti jaringan LAN yang ada di warnet. Hanya saja lokasi pelanggan berada pada jarak ratusan meter atau kilo meter.

Belakangan ini ada beberapa pengusaha RT RW Net yang ditangkap oleh pihak kepolisian dikarenakan tidak sesuai dengan peraturan yang berlaku yaitu undang-undang no 36 tahun 1999 tentang Telekomunikasi. Beberapa ketentuan dalam undang-undang no 36 yang dapat dilanggar oleh penyelenggara RT RW Net adalah :

- Jaringan telekomunikasi adalah rangkaian perangkat telekomunikasi dan kelengkapannya yang digunakan dalam bertelekomunikasi. Pasal 1.
- Penyelenggara telekomunikasi meliputi penyelenggaraan jaringan telekomunikasi, penyelenggara jasa telekomunikasi dan penyelenggara telekomunikasi khusus. Pasal 7.
- Penyelenggara jaringan telekomunikasi dan jasa telekomunikasi harus berbentuk badan hukum yaitu Badan Usaha Milik Negar (BUMN), Badan Usaha Milik

Daerah (BUMD), badan usaha swasta dan Koperasi.
Pasal 8.

- Penyelenggara telekomunikasi khusus adalah perseorangan, instansi pemerintah dan badan hukum selain penyelenggara jaringan telekomunikasi. Pasal 8.
- Penyelenggara jaringan telekomunikasi dapat menyelenggarakan jasa telekomunikasi. Pasal 9.
- Penyelenggara jasa telekomunikasi dapat menggunakan dan atau menyewa jaringan telekomunikasi milik penyelenggara jaringan telekomunikasi. Pasal 9.
- Penyelenggara telekomunikasi khusus dapat menyelenggarakan telekomunikasi untuk keperluan sendiri, pertahanan keamanan negara dan keperluan penyiaran. Pasal 9.
- Penyelenggaraan telekomunikasi dapat diselenggarakan setelah mendapat izin dari Menteri. Pasal 11.
- Setiap penyelenggara jaringan telekomunikasi dan atau jasa telekomunikasi wajib memberikan kontribusi dalam pelayanan universal. Pasal 16.
- Penyelenggara jasa telekomunikasi wajib mencatat/merekam secara rinci pemakaian jasa telekomunikasi yang digunakan oleh pengguna telekomunikasi. Pasal 18.
- Setiap penyelenggara jaringan telekomunikasi dan atau penyelenggara jasa telekomunikasi wajib membayar

biaya hak penyelenggaraan telekomunikasi yang diambil dan persentase pendapatan. Pasal 26.

- Apabila pengguna memerlukan catatan/rekaman pemakaian jasa telekomunikasi, penyelenggara telekomunikasi wajib memberikannya.

-

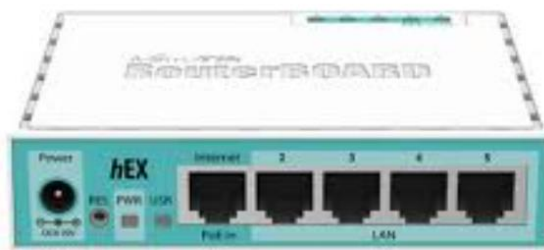
RT RW Net termasuk dalam katagori sebagai penyelenggara jaringan telekomunikasi seperti perusahaan besar-besar (Telkom, Indosat, dll), sehingga memerlukan perizinan khusus sebagai penyelenggara telekomunikasi. Didalam peraturan tersebut juga terdapat pembayaran pajak dan hak universal ke pemerintah untuk dialokasikan ke program USO (universal Service Obligation) untuk membuat jaringan telekomunikasi di daerah terpencil.

Peraturan inilah yang sering dilanggar, karena pada umumnya pengusaha RT RW net menggunakan koneksi internet dari ISP dan langsung di jual ke pelanggan mereka. Solusinya adalah sebagai reseller dari penyedia jasa internet. Dikarenakan reseller maka mekanisme pembayaran dari pelanggan menggunakan sistem keuangan terpusat yang disediakan oleh penyedia jasa internet yang sudah berbadan hukum dan mempunyai izin, sehingga kewajiban tentang USO secara otomatis sudah bisa dijalankan.

Berikut ini pembahasan bagian-bagian utama dari RT RW Net.

1. Router Mikrotik

Router Mikrotik berfungsi untuk sebagai router yaitu untuk menghubungkan IP internal jaringan dengan IP public / internet. Mikrotik adalah salah satu brand yang populer digunakan di RT RW Net. Jika diperlukan lebih banyak terminasi ke pengguna, bisa menggunakan switch HUB. Pada umumnya satu port berisi untuk satu pelanggan. Type kabel interface yang digunakan adalah kabel UTP. Gambar 3.2 adalah contoh router mikrotik.



Gambar 3.2. Contoh router mikrotik.

2. Access Point wireless.

Perangkat ini berfungsi untuk menghubungkan ke pelanggan melalui gelombang radio. Interface yang digunakan adalah interface kabel UTP untuk koneksi ke arah router / hub. Terdapat dua type yaitu untuk outdoor coverage dan indoor coverage. Jika ada lokasi pelanggan yang berdekatan, lebih hemat dihubungkan dengan access point outdoor dibandingkan dengan kabel. Sedangkan untuk indoor access point sama seperti access point pada umumnya seperti pada gambar 3.3. Gambar 3.4 adalah contoh access point wireless outdoor.



Gambar 3.3. Contoh access point Indoor.



Gambar 3.4. Contoh access point wireless outdoor.

3. Media Converter.

Pada umumnya RT RW Net menggunakan cable UTP untuk menghubungkan dari router microtik sampai dengan access point. Namun penggunaan cable UTP untuk jarak yang panjang terdapat keterbatasan, sehingga fiber optic banyak digunakan untuk distribusi RT RW Net. Agar bisa menggunakan fiber optic, maka

diperlukan media converter untuk merubah dari kabel UTP ke kabel optic di lokasi microtik dan merubah dari kabel optic menjadi kabel UTP sebelum dimasukan ke access point. Jadi penggunaan media converter harus satu pasang. Gambar 3.5 adalah contoh media converter sepasang.

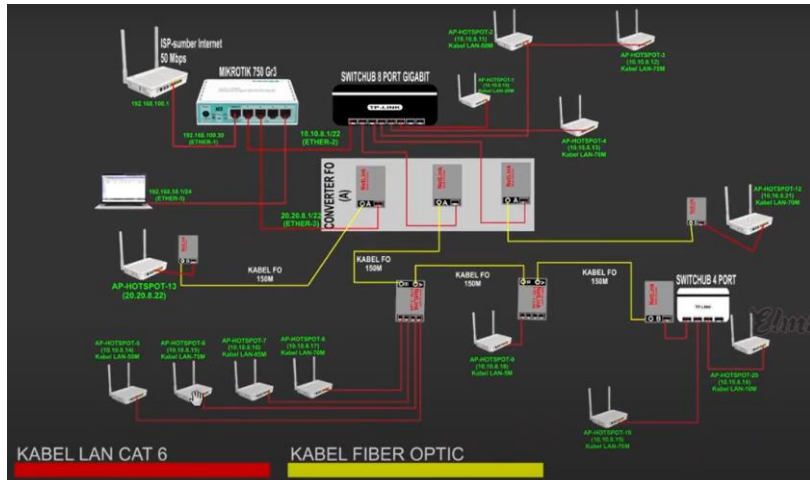


Gambar 3.5. Contoh media converter sepasang.

4. Contoh Network Topologi RT RW NET.

Topologi RT RW Net sangat beragam tergantung dengan kondisi dan kemampuan tehnik dan keuangan dari pengelola jaringan. Sebagai contoh pada gambar 3.6 adalah salah topologi dari perorangan yang menggelar jaringan RT RW Net di daerahnya dengan menggunakan sistem vocher. Untuk detailnya bisa disimak pada channel youtube berikut ini.

https://www.youtube.com/watch?v=CNSzHf_pgl8



Gambar 3.6 Contoh topologi RT RW Net

RANGKUMAN

- Penguasaan kemampuan pada bidang Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi dapat digunakan menjadi seorang technopreneur. Hal ini dikarenakan menggunakan teknologi sebagai alat utama untuk membuat aktivitas yang bernilai bisnis yang disesuaikan terus dengan keinginan pasar atau market.
- Job profile antara jaringan computer, telekomunikasi dan rekayasa perangkat lunak saling bersinergi. Beberapa contoh job profile dari jaringan computer dan telekomunikasi adalah Computer dan telkomunikasi Network Engineer, Analis sistem computer, Arsitek Jaringan Komputer dan Network Administrator.
- Sertifikasi profesi mempermudah mapping penguasaan ketrampilan tertentu untuk posisi pada pekerjaan tertentu. Pada mapping KKNI, kemampuan minimum untuk tenaga

lulusan dari SMK dan SMA adalah sebagai operator. LSP adalah Lembaga yang ditunjuk untuk melakukan sertifikasi. Contoh salah satu LSP di Jakarta bisa melakukan sertifikasi computer dan telekomunikasi. Terdapat kurang lebih 22 + 9 Job profile sertifikasi telekomunikasi dan 20 job profile sertifikasi computer.

- d. Bisnis memerlukan analisa menyeluruh baik pangsa pasar dan regulasi. RT RW Net termasuk ke dalam jaringan telekomunikasi yang memerlukan perizinan khusus dan ada komponen biaya USO di samping pajak yang harus dibayarkan sesuai perundang-undangan. Reseller dari internet service provider bisa dipilih sebagai solusi untuk aspek legalitas dari usaha RT RW Net.

REFLEKSI

Setelah mempelajari pada bab ini, diharapkan kamu sudah bisa mendapatkan bayangan di dunia kerja nanti bagaimana. Profesi apa saja dan kompetensi apa saja yang diperlukan dalam dunia kerja. Standarisasi kompetensi juga sudah di susun secara nasional dan sudah berdasar masukan dari dunia kerja. Sehingga seharusnya sudah jelas tentang gambaran dunia kerja untuk jurusan Jaringan Komputer dan Telekomunikasi ini. Technoprenour harus memastikan faktor regulasi sudah sesuai sebelum memulai usaha bisnis penyelenggaraan jaringan internet.

ASESMEN

I. Tugas Mandiri

Pada link berikut adalah beberapa paparan dari praktisi yang melakukan bisnis penyelenggaraan RT RW Net.

https://www.youtube.com/watch?v=CNSzHf_pgl8.

https://www.youtube.com/watch?v=YrMh7G_G85o

1. Buatlah ringkasan mengenai materi tersebut
2. Coba jelaskan fungsi masing-masing perangkatnya.
3. Coba jelaskan pengalokasian IP addressnya.
4. Coba jelaskan bagaimana dari sisi bisnisnya.

II. Latihan Soal

Essay

1. Apakah yang dimaksud technoprener ? Syarat dan motivasi bagaimana agar bisa menjadi technoprener ?
2. Coba review kembali job-profile sebagai computer network engineer, kemampuan apa yang harus dikuasai ?
3. Apakah itu Sertifikasi profesi ? Apakah itu LSP ?
4. Dari LSP Telekomunikasi yang dibahas, coba sebutkan profesi mana saja yang berhubungan dengan fiber Optic ?
5. Bagaimana RT RW Net supaya sesuai dengan regulasi penyelenggaraan jaringan telekomunikasi ?

PENGAYAAN

Untuk lebih menambah luas wawasanmu mengenai Technopreneur, dan supaya kamu lebih termotivasi kamu bisa kunjungi link berikut

<https://youtu.be/KOVb9I-Bm6k>

BAB IV

ORIENTASI DASAR TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

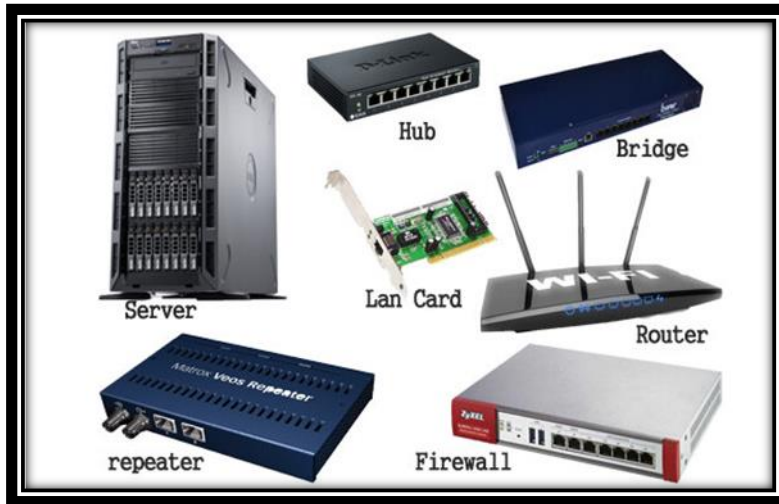
TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti pembelajaran Peserta Didik diharapkan

Mampu:

1. Menjelaskan Peralatan Teknologi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
2. Mengidentifikasi Peralatan Teknologi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
3. Menggunakan Peralatan Teknologi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi seperti Router, Manageable Switch, OTDR, Firewall, Server dan lain-lain

APERSEPSI



Gambar 4.1 Alat Jaringan

Sumber : <https://www.otakit33.id/2019/02/macam-macam-alat-jaringan-komputer.html>

Mengetahui tentang alat-alat jaringan Umumnya, kegiatan yang sering dilakukan disekolah ataupun dilakukan diteras-teras rumah penduduk, dengan menggunakan alat Jaringan tradisional. Pelaku kegiatan berjaringan dapat dibagi dalam beberapa golongan, antara lain: para pengrajin mandiri, yaitu mereka yang mengerjakan seluruh tahapan pekerjaan dengan tenaga sendiri dan modal.

MATERI PEMBELAJARAN

A. PENGERTIAN PERALATAN JARINGAN

Perangkat jaringan pada komputer merupakan alat pendukung untuk menjalankan transformasi data sehingga perangkat bersangkutan dapat beroperasi.

Sebuah komputer yang digunakan biasanya memerlukan beberapa alat sebagai pengirim data, misalnya router, wireless, wireless card, lan card dan masih banyak lagi yang lainnya.

Sebagaimana dengan fungsi perangkat keras jaringan bahwa alat-alat seperti router itu akan bekerja sesuai dengan kegunaan, ia akan mengirimkan data ke perangkat lain sehingga jaringan bisa terhubung.

B. PERALATAN TEKNOLOGI JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

Berikut adalah beberapa nama alat jaringan komputer yang sering kita temui dan menggunakannya. Biasanya untuk harga pendukung perangkat komputer tersebut juga tidaklah terlalu mahal, namun demikian harga juga ditentukan dengan kualitas barangnya.

1. Router



Gambar 4.2 Router

Sumber : <https://seputarilmu.com/2019/04/router-adalah.htm>

Router adalah sebuah perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan dua jaringan atau lebih sehingga pengiriman data dari satu perangkat ke perangkat lain bisa diterima. Router juga bisa menghubungkan network/jaringan yang menggunakan topologi seperti bus, star dan ring.

Dengan adanya perangkat bernama router tadi maka dua jaringan yang berbeda dapat terhubung, sebagai contoh 135.165.112.6/24 bisa terhubung ke 163.190.231.4/24 begitu dengan sebaliknya.

Proses melakukan routing ini terjadi pada layer ke tiga pada OSI Layer. Perlu diketahui juga jika cara kinerja router tersebut hampir sama dengan bridge yang sama-sama meneruskan data.

Penggunaan router ini sering digunakan dalam teknologi jaringan berbasis protokol TCP/IP. Untuk router yang digunakan dalam hal ini sering disebut dengan IP router. Selain itu, router juga bisa digunakan untuk membuat

koneksi antara jaringan LAN dengan sebuah layanan telekomunikasi (telekomunikasi leased line / Digital Subscriber Line). Router ini sering disebut dengan access server.

Ada juga router yang menghubungkan jaringan lokal ke sebuah koneksi jaringan DSL (Digital Subscriber Line). Router ini dinamakan DSL router.

Router-router di atas biasanya sudah dilengkapi dengan adanya fitur firewall. Router juga memiliki kemampuan untuk memblokir lalu lintas data yang dikirimkan melalui broadcast. Hal itu mencegah terjadinya broadcast storm yang bisa mengakibatkan kinerja jaringan lebih lambat.

Fungsi router:

Router berfungsi utama sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. Perbedaannya dengan switch adalah jika switch merupakan penghubung beberapa alat untuk membentuk suatu lokal area network (LAN)

Router men-transmisikan information Dari satu jaringan ke jaringagn lainny yang system kerjanya mirip dengan bridge.

2. Bridge

Bridge adalah suatu alat yang dapat menghubungkan jaringan komputer LAN (Local arean Network) dengan jaringan LAN yang lain. Bridge dapat menghubungkan tipe jaringan komputer berbeda-beda (misalnya seperti Ethernet & Fast Ethernet), ataupun tipe jaringan yang serupa atau sama.

Alat ini bekerja pada data Link layer model OSI (Open System Interconnection), Karena itu bridge bisa menyambungkan jaringan komputer yang memakai metode transmisi atau medium access control yang tidak sama atau berbeda. Bridge juga adalah alat yang bisa mempelajari alamat link yang ada pada setiap perangkat yang terhubung dengannya dan juga mengatur alur frame berdasarkan alamat tersebut.

Fungsi bridge :

Adapun fungsi dari bridge diantaranya sebagai berikut di bawah ini:

- a. Bridge dapat berfungsi menghubungkan 2 buah jaringan komputer LAN yang sejenis, sehingga dapat memiliki satu jaringan LAN yang lebih besar dari ketentuan konfigurasi LAN tanpa bridge.
- b. Bridge juga dapat menghubungkan beberapa jaringan komputer yang terpisah, baik itu tipe jaringan yang sama maupun yang berbeda.
- c. Bridge juga dapat berfungsi sebagai router pada jaringan komputer yang luas, hal seperti ini sering dinamakan dengan istilah "Bridge-Router". Lalu bridge juga dapat men-copy frame data yaitu dari suatu jaringan yang lain, dengan alasan jaringan itu masih terhubung. Dan masih banyak lagi fungsi lainnya dari bridge.

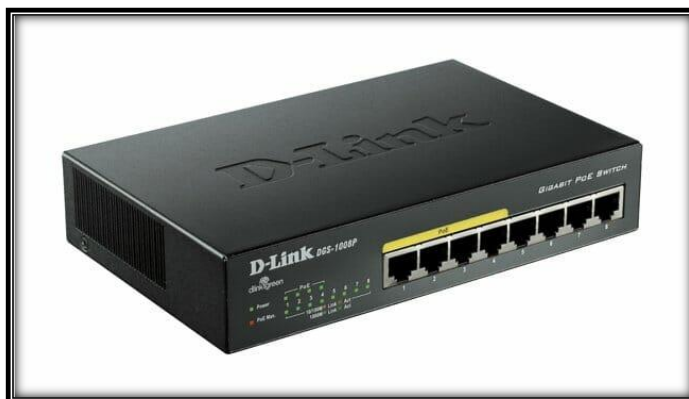
Cara Kerja Bridge :

Bridge memetakan alamat Ethernet dari setiap titik atau node yang terdapat pada masing-masing segmen jaringan

komputer, dan hanya dapat memperbolehkan lalulintas data yang memang dibutuhkan melintasi bridge. Saat menerima sebuah paket data, bridge akan menentukan segmen tujuan dan juga sumbernya. Kalau segmennya sama, paket data akan di tolak dan kalau segmennya tidak sama atau berbeda paket-paket data akan di teruskan ke segmen yang dituju. Dengan begitu bridge dapat mencegah pesan rusak supaya tidak menyebar keluar dari satu segmen.

Bridge merupakan alat yang bekerja pada physical layer dan data link layer, sehingga dapat mempengaruhi untuk kerja jaringan LAN jika sering terjadi komunikasi yang berbeda di jaringan LAN yang tidak sama atau berbeda yang terhubung oleh bridge. Itulah prinsip atau cara kerja dari bridge.

3. HUB



Gambar 4.3 HUB

Sumber: nesabamedia.com

Hub atau lebih dikenal dengan istilah network hub adalah sebuah perangkat yang berfungsi untuk

menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya dalam suatu sistem jaringan. Komputer yang terhubung melalui hub ini dapat saling bertukar informasi satu sama lain. Namun tidak hanya terbatas pada komputer saja, segala perangkat yang berhubungan dengan komputer dapat dihubungkan dengan hub ini.

Hub memiliki sistem kerja yang mirip dengan switch. Hanya saja jika pada switch, data yang ditransfer akan diteruskan ke port yang spesifik (port yang memang menjadi tujuannya). Sementara itu pada hub, data yang diterima akan dikirimkan ke seluruh perangkat yang terkoneksi ke dalam port tersebut. Sehingga dalam kasus ini hub tidak melakukan penyaringan maupun pengalihan ke jaringan lainnya.

Dengan demikian, jika ada sebuah hub dengan 8 port dan ada 5 port yang aktif, maka data yang masuk akan diteruskan ke 5 port yang aktif tersebut. Hal ini tentu menjamin bahwa informasi dapat terkirim dengan baik. Namun dari segi efisiensi tentu kurang bagus dikarenakan akan menghabiskan bandwidth jaringan. Oleh karena itu pada umumnya orang lebih memilih switch daripada hub.

a. Fungsi Hub

Hub memiliki fungsi yang memungkinkan perangkat yang terhubung dengan untuk saling bertukar informasi. Dengan demikian komputer yang terhubung pada hub ini akan bisa bertukar data. Pada umumnya hub ini digunakan pada sistem jaringan LAN kecil yang memiliki kompleksitas

jaringan yang tidak terlalu tinggi. Secara umum hub sendiri dibedakan menjadi 3 macam, yaitu 1) passive hub, 2) active hub, dan 3) intelligent hub.

Passive hub adalah hub yang mempunyai kemampuan untuk menerima dan mengirimkan data dari dan ke komputer yang terhubung ke hub tersebut. Sedangkan active hub adalah hub yang menerima data dari perangkat yang terhubung dengannya, kemudian mempunyai kemampuan memperkuat data sebelum dikirimkan ke perangkat lain yang terhubung pada hub tersebut.

Jenis terakhir adalah intelligent hub, yaitu hub yang dilengkapi dengan fungsi-fungsi tambahan tertentu. Melalui fungsi-fungsi tambahan tersebut, hub tipe ini bisa melakukan pengaturan dan pengawasan kepada arus pergerakan data pada hub tersebut.

b. Cara Kerja Hub

Hub bekerja dengan cara menerima data dari perangkat yang terhubung ke dalam port-nya dan mengirimkan ke perangkat lain yang terhubung ke port hub tersebut. Hub tidak bisa mendeteksi tujuan pengiriman data. Jadi hub akan mengirimkan data ke semua perangkat yang terhubung pada hub, tidak seperti switch yang akan mengirimkan data ke perangkat yang dimaksud.

Hal tersebut membuat pengiriman data melalui hub tidak begitu efisien karena hub mengirimkan data pada

semua port secara bersamaan. Hal ini akan membuat penggunaan bandwidth jaringan melonjak. Oleh karena itu biasanya kalau kita menggunakan hub, maka koneksi pada komputer menjadi lambat.

Pada kasus menghubungkan 2 komputer, kita cukup menggunakan kabel UTP saja. Maka kedua komputer tersebut sudah bisa terhubung. Namun pada kasus komputer yang lebih banyak, misalnya saja 10 komputer, maka kita membutuhkan hub ini untuk mengirim data dari komputer yang satu dan diteruskan ke 9 komputer lainnya.

Ketika hub menerima paket data dari 1 komputer tersebut, maka informasi akan dikirimkan ke 9 komputer lainnya. Meskipun mungkin data pada hub tersebut diteruskan ke semua perangkat yang terhubung pada hub tersebut, pada kenyataannya data hanya akan diproses pada salah satu perangkat yang menjadi tujuan paket data tersebut.

Dengan demikian ketika hub mengirimkan data pada semua perangkat yang terhubung, maka bandwidth jaringan akan overload. Sebagai akibatnya kecepatan akses data pada jaringan tersebut akan melambat. Hub ini memang cukup efektif untuk menghubungkan jumlah komputer yang tidak terlalu banyak. Namun ketika jumlah komputer yang dihubungkan lebih banyak lagi, maka hub ini akan menjadi kendala. Pada saat itulah perangkat seperti switch digunakan.

4. Switch



Gambar 4.4 Switch

Sumber : www.cisco.com

Switch adalah sebuah perangkat jaringan pada komputer yang menghubungkan perangkat pada sebuah jaringan komputer dengan menggunakan pertukaran paket untuk menerima, memproses dan meneruskan data ke perangkat yang dituju.

Banyak orang yang kesulitan untuk membedakan berbagai perangkat jaringan, terutama membedakan antara switch dengan hub. Perbedaan utama HUB adalah dari data yang dikirim atau diteruskan. Switch hanya mengirim data kepada perangkat yang memang membutuhkannya, dan tidak mengirimkan data yang sama kepada semua perangkat yang berada pada jaringan tersebut.

Switch juga dianggap sebagai jembatan dengan banyak port yang menggunakan alamat dari hardware untuk memproses dan mengirimkan data pada layer kedua dari model OSI. Beberapa jenis switch juga bisa

memproses data pada layer ketiga dengan menambahkan fungsi routing yang biasanya memakai alamat IP untuk melakukan pengiriman paket. Itulah sebabnya mengapa ada yang membedakan switch menjadi dua jenis, yaitu switch layer dua dan switch layer tiga.

1) Fungsi Switch

Fungsi utama dari sebuah switch adalah menerima informasi dari berbagai sumber yang tersambung dengannya, kemudian menyalurkan informasi tersebut kepada pihak yang membutuhkannya saja. Tetapi selain itu switch juga memiliki fungsi lainnya yang berkaitan dengan area komunikasinya di layer kedua.

Fungsi selanjutnya dari switch adalah melakukan verifikasi terhadap setiap paket yang didapatkannya, sebelum mengarahkannya ke tempat yang dituju. Selanjutnya switch berfungsi untuk mengirimkan data ke lokasi yang dituju. Switch juga berfungsi untuk mengatur paket data yang akan dikirimkan. Entah itu mau diperkuat atau justru dibatasi jumlah paketnya.

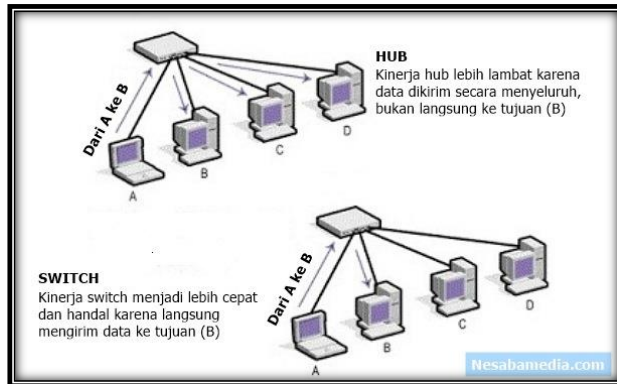
Fungsi switch yang hampir sama dengan hub adalah sebagai titik pusat dari koneksi jaringan. Semua data dan informasi yang diterima akan dipusatkan di dalam switch terlebih dahulu sebelum disalurkan melalui jaringannya. Sebagai titik pusat, kondisi switch akan sangat mempengaruhi kondisi dari jaringannya. Jika switch yang dipakai berkualitas buruk atau bahkan terjadi kerusakan, maka akan menimbulkan gangguan di seluruh jaringan.

Fungsi switch yang terakhir adalah sebagai repeater dan splitter. Maksud dari repeater adalah sebagai penguat jaringan. Switch bisa dipakai untuk memperluas area cakupan dari jaringan yang dibuat tanpa membutuhkan kabel yang panjang. Sedangkan fungsi splitter adalah sebagai pemecah jaringan. Hal ini biasanya dilakukan di kantor yang memiliki banyak lantai, sehingga setiap lantai dapat memiliki jaringan tersendiri, meskipun sebenarnya berada dalam satu jaringan utama yang sama.

2) Cara Kerja Switch dan Bedanya dengan Hub

Sebagaimana disebutkan sebelumnya, beberapa orang mungkin agak bingung untuk membedakan antara switch dengan hub, padahal jika diteliti lebih lanjut ternyata ada beberapa perbedaan diantara keduanya. Perbedaan yang telah sedikit dibahas adalah mengenai cara kerjanya. Hub hanya berfungsi untuk menerima dan mengirimkan informasi yang diterimanya. Sedangkan switch tidak hanya melakukan penerimaan dan pengiriman saja tetapi juga melakukan pengecekan dan pemrosesan.

Hal tersebut dipengaruhi oleh perbedaan berikutnya, yaitu layer tempat mereka bekerja. Switch memiliki area kerja di layer kedua yaitu data link, sedangkan hub berada pada layer satu atau physical sehingga memiliki fungsi yang hampir sama dengan kabel yaitu menyalurkan data saja.



Gambar 4.5 Contoh Cara Kerja Switch

Sumber : <https://www.maxmanroe.com/vid/teknologi/pengertian-switch.html>

Switch tentu saja lebih handal daripada hub karena melakukan penyeleksian terhadap perangkat yang terhubung dengannya. Dengan demikian switch bisa mengetahui darimana informasi berasal dan hendak dibawa kemana. Sedangkan hub akan langsung menerima dan mengirim informasi ke semua perangkat yang tersambung padanya.

Berkat sistem seleksi tersebut tentunya membuat kinerja switch menjadi lebih cepat karena bisa langsung mengirim data ke tempat yang sesuai, sedangkan hub terhambat karena mengirim data secara menyeluruh. Perbedaan lain adalah pada sisi pengaturan. Hub sama sekali tidak bisa diatur, sedangkan switch bisa mengatur perangkat mana yang bisa terhubung dengannya. Serta bisa membagi satu jaringan menjadi dua atau lebih.

5. Access Point



Gambar 4.6 Access Points

Sumber : <https://www.nesabamedia.com/pengertian-dan-fungsi-access-point/>

Dalam ilmu jaringan komputer, pengertian Wireless Access Point perangkat keras yang memungkinkan perangkat wireless lain (seperti laptop, ponsel) untuk terhubung ke jaringan kabel menggunakan Wi-fi, bluetooth atau perangkat standar lainnya. Wireless Access point umumnya dihubungkan ke router melalui jaringan kabel (kebanyakan telah terintegrasi dengan router) dan dapat digunakan untuk saling mengirim data antar perangkat wireless (seperti laptop, printer yang memiliki wifi) dan perangkat kabel pada jaringan.

1) Fungsi access point :

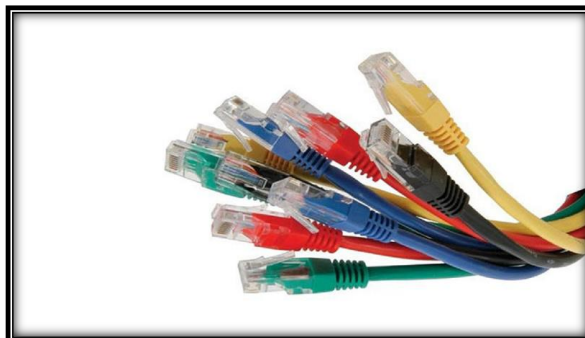
- a. Access Point berfungsi sebagai pengatur lalu lintas data, sehingga memungkinkan banyak Client dapat saling terhubung melalui jaringan.
- b. Sebagai Hub/Switch yang bertindak untuk menghubungkan jaringan lokal dengan jaringan wireless/nirkabel.

c. Access point dapat memancarkan atau mengirim koneksi data / internet melalui gelombang radio, ukuran kekuatan sinyal juga mempengaruhi area coverage yang akan dijangkau, semakin besar kekuatan sinyal (ukurannya dalam satuan dbm atau mw) semakin luas jangkauannya.

2) Penerapan Wireless Acces Point

Hotspot merupakan salah satu penerapan WIREless Acces Point yang paling umum, dimana klien nirkabel dapat terhubung ke internet tanpa memperhatikan jaringan tertentu yang telah mereka sambungkan saat itu. Di kota kota besar atau di daerah tertentu hotspot umumnya disediakan dalam rumah makan, perpustakaan, stasiun, atau daerah publik lainnya yang memungkinkan banyak orang untuk dapat terus tersambung ke jaringan internet.

6. Kabel



Gambar 4.7 Kabel Jaringan

mber : <https://lotechbdg.com/jenis-kabel-jaringan-komputer-dan-fungsinya/>

Kabel jaringan adalah sebuah perangkat keras komputer, yang mana berbentuk seperti kabel serta dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan sebagai penghubung.

Kabel jaringan digunakan agar bisa menghubungkan dari satu perangkat jaringan ke perangkat lainnya ataupun menghubungkan 2 hingga lebih komputer untuk dapat berbagi daya. Kabel jaringan berperan sebagai media transmisi yang terarah di dalam jaringan komputer.

Kabel jaringan sendiri memiliki beberapa tipe yang memang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, topologi jaringan yang digunakan, ukuran jaringan, kondisi, dan protocol.

7. NIC

NIC adalah sebuah peralatan elektronik yang dibuat pada sebuah papan PCB yang akan melakukan konversi sinyal sehingga sebuah workstation bisa mengirim dan menerima data dalam jaringan. Sering disebut juga dengan Ethernet card, atau sering juga disebut LAN card. NIC merupakan kartu jaringan yang dipasang pada slot ekspansi pada komputer. Slot yang diperlukan bisa berupa slot PCI atau ISA. Selain itu terdapat juga beberapa card yang diperuntukkan khusus bagi laptop atau notebook dengan socket PCMCIA. Sedangkan untuk output portnya dapat berupa port BNC, AUI (*Thick Ethernet*), dan UTP.

Sebuah NIC memiliki alamat khusus yang disebut sebagai ethernet address atau MAC address. Alamat ini adalah berupa kode heksa 48-bit. Setiap NIC memiliki alamat yang berbeda. Bila sebuah komputer hendak berkomunikasi dengan komputer lainnya maka ia akan memancarkan sinyal untuk mencari alamat NIC yang dituju. Jika alamat tersebut telah ditemukan, maka komunikasi antar dua kartu ethernet dapat dilakukan. Bila NIC yang dituju ternyata tengah menangani komunikasi dengan kartu ethernet lainnya, maka terjadi tabrakan data atau collision. Keduanya kemudian akan berhenti memancarkan sinyal, menunggu untuk kembali memancarkan sinyal dalam waktu yang acak, sehingga kemudian dapat berkomunikasi kembali.

1) Fungsi NIC

Fungsi NIC digunakan sebagai sarana menerima dan mengirimkan data melalui kabel jaringan. Adapun tugas dari NIC adalah sebagai berikut:

- a. Transfer data ke komputer lain dengan terlebih dahulu mempersiapkan data dari komputer agar dapat dilewatkan ke media penghubung.
- b. Mengontrol aliran data antar komputer dan sistem perkabelan.
- c. Menerima data yang ditransfer dari komputer lain lewat kabel dan menterjemahkannya ke dalam bit yang dimengerti oleh komputer

2) Prinsip Kerja NIC

NIC bekerja pada lapisan fisik, di mana data dipecah menjadi bit kemudian dikirim melalui jaringan ke komputer lain yang kemudian dirangkai kembali menjadi data utuh. Setiap NIC memiliki kode unik tersendiri, artinya cuma ada satu, yang terdiri atas 12 digit kode yang disebut dengan MAC Address (Media Access Control). Tujuan adanya MAC address adalah untuk menghindari tabrakan antar data di jaringan. Misalnya node akan mengirimkan paket data, maka sebelumnya akan melihat apakah jaringan sedang mengirimkan paket data atau tidak. Jika node melihat jaringan tidak melakukan pengiriman paket data, maka node akan melakukan pengiriman paket data.

Jika ada paket data yang dipancarkan pada saat node sedang mengirimkan paket data, maka akan terjadi collision. Jika terjadi collision, maka node dan jaringan akan berhenti bersamaan untuk mengirimkan paket data. Setelah berhenti, node dan jaringan akan menunggu waktu secara acak untuk mengirimkan paket data. Paket data yang mengalami collision akan dikirim kembali saat ada kesempatan. Cara kerja ini sering dinamakan metode CSMA/CD (Carrier Sence Multiple Access/Collison Detection), yaitu pengurusan bagi pengiriman data oleh komputer/node secara serentak.

8. Modem



Gambar 4.8 Modem

mber : <https://www.maxmanroe.com/vid/teknologi/pengertian-modem.html>

Modem merupakan suatu singkatan dari modulator dan demodulator, modulator dan demodulator memiliki kegunaannya tersendiri. Modulator memiliki kegunaan untuk dapat memproses suatu penumpukan data yang ada pada sinyal informasi kepada sinyal pembawa agar dapat di kirimkan kepada penggunanya dengan media tertentu. Proses seperti ini di sebut dengan proses modulasi. Proses yang terjadi di pc atau komputer adalah terbentuknya sinyal digital yang akan di ubah menjadi bentuk sinyal analog.

Demulator memiliki kegunaanya tersendiri yaitu untuk menjadi suatu proses yang di gunakan untuk mendapatkan kembali data yang di kirimkan oleh si pengirim. Di dalam proses tersebut ada data yang di pisahkan dari frekuensi yang tinggi dan data tersebut berbentuk analog maka di rubah kembali kedalam bentuk sinyal digital yang akan dapat di baca oleh komputer atau pc.

1) Jenis-Jenis Modem

Modem di dunia ini memiliki banyak sekali macamnya, jenis modem yang ada di bedakan menjadi beberapa macamnya berdasarkan pemasangannya dan dari jaringan modem tersebut. modem menurut jenis pemasangannya dapat di bedakan menjadi dua yaitu modem jenis internal dan modem jenis eksternal.

a. Modem Internal

Modem internal ini merupakan jenis modem yang berbentuk kartu yang dapat di pasang ke dalam slot yang ada pada motherboard di pc atau komputer. Kelebihan yang di miliki oleh modem jenis ini adalah cara memasangnya yang mudah serta harga dari modem ini yang relative lebih murah.

b. Modem Eksternal

Modem eksternal ini merupakan jenis modem yang di pasang di luar dari komponen komputer. Umumnya jenis modem ini di pakai dengan memasangkannya ke dalam slot usb yang ada di komputer atau pc tersebut.

Jenis modem yang di bedakan berdasarkan jaringannya di bedakan menjadi dua jenis ada modem dengan media kabel dan ada yang tidak menggunakan kabel atau berjenis nirkabel.

a. Modem Dengan Kabel

Modem dengan kabel ini merupakan jenis modem yang menggunakan media kabel untuk dapat menjadi perantara mengirimkan jaringan datanya.

b. Modem Tanpa Kabel

Modem tanpa kabel ini merupakan jenis modem yang menggunakan media nirkabel untuk dapat menjadi perantara untuk mengirimkan jaringan datanya, seperti modem CDMA dan juga modem GSM.

2) Fungsi Modem

Modem memiliki fungsinya yaitu untuk dapat mengubah sinyal yang di terima berupa sinyal digital menjadi analog dan sinyal yang berbentuk analog menjadi sinyal digital. Prose perubahan yang di lakukan itu di namakan dengan modulasi. cara kerja dari modem dapat di bagi menjadi dua bagian yaitu berupa modulator yang dapat mengubah sinyal digital di dalam komputer untuk dapat di jadikan sinyal yang nantinya akan dapat mengakses jaringan internet. Selanjutnya berupa demodulator yang dapat mengubah sinyal analog yang di terima oleh modem menjadi sinyal berbentuk digital untuk masuk kedalam komputer.

9. Repeater

Secara bahasa, kata Repeater berasal dari bahasa Inggris "Repeat" yang memiliki arti pengulangan. Secara terminologi, definisi repeater yaitu pengulang kembali, atau secara lengkapnya yaitu alat yang berfungsi untuk mengulang atau meneruskan kembali signal ke area sekitar perangkat ini dengan lebih mudah.

Definisi repeater yaitu suatu alat atau perangkat yang mempunyai fungsi untuk menyebarkan jangkauan sinyal. Sinyal Wifi yang belum terjangkau oleh sinyal dari

server, yang mana tujuan hal itu adalah untuk menangkap sinyal Wifi.

Untuk memenuhi hal tersebut, repeater dibuat menjadi dua alat yakni sebagai penerima sinyal dari server (client) dan sebagai penyebar lagi sinyal Wifi (Accesspoint). Repeater yang ada pada ruangan merupakan suatu alat yang terpasang di titik tertentu dalam jaringan demi tujuan memperbaharui sinyal agar memiliki kembali kekuatan dan bentuknya seperti semula.

Tujuannya adalah untuk memanjangkan jarak yang bisa dijangkau. Hal itu diperlukan karena sinyal mengalami perubahan bentuk dan melemah selama transmisi. Repeater pada ruangan tersusun atas antena Yagi yang fungsinya untuk menerima sinyal di luar ruangan. Selanjutnya, akan diteruskan ke booster untuk dikuatkan. Setelah itu, dipancarkan dengan Antena Omni menjadikan di daerah itu ada sinyal yang lemah menjadi lebih kuat.

1) Fungsi Repeater

Herlambang dan Aziz (2008) menyatakan, Repeater mempunyai fungsi sebagai penguat sinyal dengan cara menerima sinyal dari suatu segmen kabel kemudian memancarkan kembali sinyal itu dengan kekuatan yang sama dengan sinyal asli di segmen kabel lain.

Fungsi Repeater antara lain yaitu:

- a. Untuk mencakup daerah yang lemah sinyal dari server (pemancar).
- b. Untuk memudahkan akses sinyal Widi yang dari server.

c. Untuk meluaskan jangkauan sinyal dari server atau pemancar.

Pemakaian repeater antara dua segmen atau lebih segmen kabel LAN yang harus digunakan protocol physical layer yang sam antara segmen kabel itu. Diantara contohnya dengan repeater dapat menghubungkan dua buah segmen kabel Ethernet 10BASE2.

2) Jenis-Jenis Repeater

Adapun jenis-jenis repeater antara lain yaitu :

a. Telephone repeater

Telephone Repeater merupakan jenis repeater yang dipasang di saluran telepon dengan sinyal yang akan terdegradasi karena jarak tempuh yang jauh menjadikan sinyal yang diterima oleh para user telepon bisa lebih jepas.

b. Optical communication repeater

Optical Communications repeater merupakan jenis repeater yang fungsinya menguatkan jangkauan sinyal pada kabel serat optik (fiber optic cable). Di jenis repeater ini, dalam serat kabel optik ada informasi digital secara fisik berwujud sebagai light pulses (pulsa cahaya) yang terbuat dari foton yang bisa tersebar secara mengacak dalam kabel serat optik.

c. Radio repeater

Radia repeater merupakan jenis repeater yang fungsinya untuk menguatkan sinyal radio. Pada umumnya,

jenis repeater ini mempunyai satu antena yang fungsinya dan juga secara receiver dan transmitter.

Repeater jenis ini akan mengubah frekuensi sinyal yang bisa menerima sebelum dipancarkan kembali. Sinyal itu dipancarkan melalui sinyal repeater ini akan bisa menembus objek penghalang.

3) Cara Kerja Repeater

Fungsi repeater yaitu untuk menyebarluaskan jangkauan jaringan Wifi. Hal ini dapat dijalankan dengan cara menerima sinyal data dan kemudian dipancarkan lagi. Sebelum dipancarkan kembali, sinyal itu sudah masuk ke repeater yang dikuatkan terlebih dahulu dengan kedua komponen dasarnya yang bertugas untuk menerima data sinyal dari transmitter dan yang kedua memancarkan kembali data sinyal itu.

Sesudah menerima data sinyal dari transmitter, repeater akan menjalankan perubahan frekuensi menjadikan bisa mengeluarkan manfaat untuk sinyal data yang dipancarkan dapat menjadi lebih kuat. Untuk itu, sinyal juga akan menjadi lebih kuat dan mempunyai cakupan yang lebih luas.

Proses seperti itu, repeater mempunyai dua sistem yang sering dipakai. Sistem repeater dalam jaringan dinamakan dengan analog repeater dan digital repeater.

10.Konektor



Gambar 4.9 Konektor

Sumber : <https://www.nesabamedia.com/pengertian-konektor/>

Konektor adalah alat yang dapat menghubungkan perangkat-perangkat jaringan ke kabel fiber optik sehingga transmisi data dapat berjalan dengan baik. Tanpa adanya konektor kabel-kabel jaringan tidak dapat terhubung dengan network adaptor atau NIC.

1) Fungsi Konektor

Fungsi konektor ada untuk menjaga transmitter maupun receiver atau mengirim dan menerima sinyal informasi dengan baik tanpa ada gangguan dan masalah. Oleh karena itu, ketepatan koneksi dan jenis konektor yang digunakan sangat berpengaruh pada data yang ditransmisikan. Ataupun secara singkatnya fungsi Konektor adalah sebagai penghubung antara perangkat satu dengan perangkat yang lainnya namun ada juga beberapa konektor yang memiliki fungsi yang berbeda.

2) Jenis-Jenis Konektor

Berikut beberapa jenis konektor, yaitu:

a. Konektor BNC

BNC (Bayonet Neill-Concelman) Konektor yang sangat umum adalah jenis RF Konektor digunakan untuk terminating coaxial cable. Penggunaan konektor BNC (Bayonet Neill-Concelman) ini biasanya digunakan dalam kabel coaxial untuk televisi, radio, komputer pada topologi tertentu.

Konektor BNC merupakan alternatif dari Konektor RCA komposit jika digunakan untuk video pada perangkat video komersial, walaupun banyak konsumen elektronik dengan perangkat RCA jacks dapat digunakan dengan BNC hanya peralatan komersial video melalui adaptor sederhana.

Konektor BNC digunakan untuk koneksi sinyal seperti:

- 1) Analog dan digital interface serial sinyal video.
- 2) Amatir radio antena.
- 3) Penerbangan elektronik (avionik).
- 4) Peralatan uji.

b. Konektor RJ

Konektor RJ adalah standar fisik jaringan – baik konstruksi dan wiring jack pola untuk menghubungkan telekomunikasi data. Perangkat pendukung jaringan komputer ini berfungsi untuk menghubungkan, kabel UTP kedalam komputer melalui port RJ yang dihubungkan dalam NIC.

Kabel konektor RJ ini banyak jenis tipenya, namun untuk jenis kabel yang standar dipake di daerah

Amerika adalah tipe RJ11, RJ14, RJ45. Dan Setiap konektor harus disesuaikan dengan tipe NIC dan tipe kabelnya masing – masing.

c. Konektor Pada Koaxial

Berikut adalah macam-macam konektornya:

1) BNC RG59

Konektor BNC RG59 ini adalah Konektor yang digunakan sebagai penghubung antara kabel dengan perangkat CCTV baik monitor, DVR, maupun Camera. Konektor ini khusus dipergunakan untuk kabel CCTV jenis RG6.

Konektor BNC RG59 ini adalah merupakan terminasi yang dianjurkan oleh para ahli dan juga banyak dipakai oleh pemilik rumah / bangunan dalam instalasi CCTVnya. Konektor BNC RG59 ini dihubungkan ke kabel coaxial dengan cara di-crimping.

2) BNC to BNC

Konektor BNC to BNC ini adalah Konektor yang digunakan untuk menyambung kabel dari BNC RG6 BNC RG6 yang akan dihubungkan ke Monitor, TV, dan DVR. Konektor BNC to BNC ini merupakan terminasi yang dianjurkan oleh para ahli dan juga banyak dipakai oleh pemilik rumah / bangunan dalam instalasi CCTVnya.

3) BNC-RCA

Konektor BNC – RCA ini adalah Konektor yang digunakan untuk merubah BNC menjadi RCA yang

akan dihubungkan ke Monitor atau ke TV. Konektor BNC – RCA ini merupakan adalah terminasi yang dianjurkan oleh para ahli dan juga banyak dipakai oleh pemilik rumah / bangunan dalam instalasi CCTVnya.

d. Konektor FC



Gambar 4.10 Konektor FC

Sumber : <https://www.nesabamedia.com/pengertian-konektor/>

FC (Fiber Connector), konektor jenis ini digunakan untuk kabel single mode dengan akurasi yang sangat tinggi dalam menghubungkan kabel dengan transmitter maupun receiver.

Konektor ini menggunakan sistem drat ulir dengan posisi, sehingga jika dipasangkan dengan perangkat lain, akurasinya tidak akan mudah berubah. Selain itu kebel ini mempunyai akurasi yang sangat tinggi jika di hubungkan dengan transmitter maupun receiver.

11.PC Server



Gambar 4.11 PC Server

Sumber:

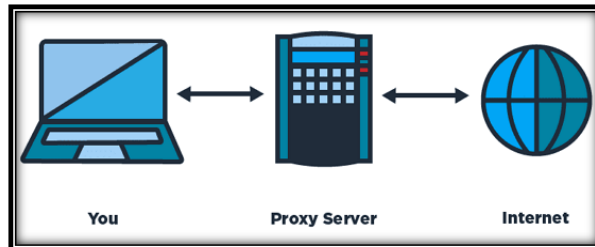
<https://www.komputerdia.com/2016/12/pengertian.komputer.pc.dan.jenis.jenis.komputer.pc.html>

Server merupakan sebuah tempat yang dipenuhi dengan berbagai macam informasi, dimana server memiliki tugas utama untuk memberikan sebuah service atau layanan bagi para klien yang terhubung dengannya. Terdapat berbagai macam jenis server yang ada dengan fungsi yang berbeda-beda, misalnya saja web server yang digunakan untuk menyimpan data dalam sebuah web, FTP server yang menangani perpindahan file (transfer file), mail server yang melayani urusan email para klien, database server untuk menyimpan berbagai macam data atau file dan lain sebagainya.

Sebuah komputer dapat memiliki peran sebagai server, klien, atau bahkan keduanya. Misalnya saja, Anda memakai sebuah komputer A untuk mengakses website milik pengguna B, maka kini Anda berperan sebagai klien. Sebaliknya, jika pengguna B menggunakan komputernya untuk mengakses

website Anda, maka Anda kini berperan sebagai server. Konsep tersebut lebih dikenal dengan sebutan konsep peer to peer.

1) Jenis-Jenis Server



Gambar 4.12 Proxy Server

Sumber : <https://www.nesabamedia.com/pengertian-server-dan-fungsi-server/>

Proxy server, salah satu jenis server yang digunakan untuk membatasi permintaan data

Terdapat beragam jenis server yang ada, dengan fungsi dan kegunaan yang berbeda-beda. Berbagai jenis server tersebut bisa anda lihat dibawah ini:

- a. Proxy server: membatasi permintaan data, kinerja koneksi, dan berbagi file antar server dan client di luar jaringan. Selain itu, proxy server ini juga berfungsi sebagai gerbang antara jaringan lokal dan jaringan luar (internet)
- b. Telnet server: mengatur komputer dengan melakukan log in dan log out pada komputer host.
- c. Virtual server: membuat sejumlah server fisik seolah-olah seperti menjadi beberapa server.

- d. Web server: menyimpan konten pada website dan berkomunikasi menggunakan HTTP.
- e. Audio dan video server: menyimpan fitur multimedia sebuah website.
- f. FTP server: mengatur transfer data dalam sebuah jaringan
- g. Aplikasi server: mengolah perintah yang diberika oleh klien dan menghubungkannya dengan database.
- h. Mail server: menyimpan berbagai macam surat elektronik, menangani berbagai permintaan klien.
- i. News server: mendistribusikan berbagai macam berita melalui jaringan berita.

2) Fungsi Server

Walaupun terdapat beragam jenis server, namun secara umum sebuah server memiliki fungsi yang sama. Berikut merupakan berbagai macam fungsi server secara umum:

- a. Melayani dan bertanggung jawab penuh terhadap permintaan data dari komputer klien.
- b. Menyediakan berbagai macam *resource* untuk dapat digunakan semua komputer klien yang masuk dalam jaringan, baik itu berupa perangkat keras maupun perangkat lunak/aplikasi.
- c. Bertanggung jawab dalam mengatur lalu-lintas data.
- d. Menyimpan berbagai file dan data untuk dapat diakses bersama-sama menggunakan protokol FTP.

- e. Mengatur hak akses (*permissions*) ke dalam sebuah jaringan, sehingga tidak semua klien mampu mengakses data yang terdapat dalam komputer server.
- f. Menyediakan aplikasi dan database yang mampu dijalankan di semua komputer klien.
- g. Memberikan perlindungan untuk komputer klien dengan pemasangan firewall atau anti malware di komputer klien.

3) Manfaat Penggunaan Komputer Server

Dengan menggunakan sebuah komputer server, berbagai biaya dan juga waktu dapat dipangkas, sehingga sebuah kegiatan menjadi lebih ekonomis. Misalnya saja, jika di sebuah perusahaan terdapat sebuah komputer server yang terhubung ke semua komputer lain sebagai kliennya, maka sebuah data dapat dibagikan ke sesama klien dalam jaringan perusahaan tersebut.



Gambar 4.13 Jenis komputer server memiliki spesifikasi yang tinggi

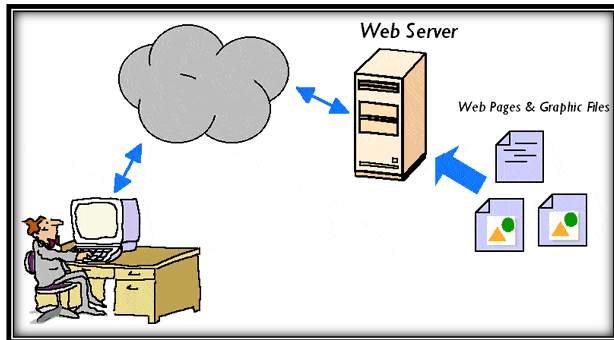
Sumber : <https://www.nesabamedia.com/pengertian-server-dan-fungsi-server/>

Kemudian jika misalnya ada komputer klien yang ingin mencetak sebuah file, maka bisa langsung melalui komputer server, sehingga hanya dibutuhkan satu buah printer saja. Tentu jauh lebih ekonomis dibandingkan dengan jika harus melakukan pemasangan printer untuk tiap komputer yang ada di perusahaan tersebut. Untuk membuat sebuah komputer server, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, seperti:

- a. RAM: kapasitas memori yang besar agar proses multitasking menjadi lebih cepat.
- b. Processor: komputer sever sebaiknya memiliki kecepatan akses prosesor yang mumpuni agar kinerja tetap terjaga dan tidak down.
- c. Hard Drive: berguna untuk menyimpan berbagai macam data komputer klien yang terpusat pada komputer server. Kebanyakan server canggih lebih memilih menggunakan SSD ketimbang hard drive atau harddisk karena performa atau kinerjanya lebih baik.

4) Cara Kerja Server

Secara sederhana, server bekerja atas permintaan dari sebuah klien. Misalnya saja, untuk kasus web server, ketika Anda mengetikkan suatu alamat website menggunakan browser, maka artinya komputer Anda sedang bertindak sebagai klien yang meminta informasi kepada web server. Web server tersebut kemudian mengirimkan isi website ke komputer Anda, sehingga Anda pun dapat mengakses isi website tersebut.



Gambar 4.14 Salah satu konsep cara kerja dari server (web server)

Sumber : <https://www.nesabamedia.com/pengertian-server-dan-fungsi-server/>

Untuk kasus lainnya, seperti server FTP, mungkin agak sedikit berbeda. Pada server FTP, Anda dapat mengunggah sebuah dokumen atau data menuju server FTP, sehingga dapat disimpan dalam server tersebut. Sebagai klien, Anda berhak untuk menyimpan data Anda di server FTP.

Nantinya, jika ada orang lain yang tergabung dalam jaringan server tersebut dan ingin mengunduh data atau dokumen Anda, maka server FTP akan menyediakan koneksi untuk klien lain tersebut. Secara umum, semua jenis server bekerja dengan menjalankan fungsi-fungsi yang telah disebutkan sebelumnya, mulai dari melayani permintaan data dari klien hingga memberikan perlindungan pada komputer klien. Hanya saja, untuk jenis server yang berbeda, hal yang dilayani pun berbeda.

12. User Atau Client



Gambar 4.15 Pc user atau client

Sumber : <https://www.merdeka.com/jabar/fungsi-sistem-operasi-jaringan-komputer-penting-diketahui-kln.html>

Definisi dari komputer client ini dapat dijabarkan sebagai komputer yang dipakai untuk mengakses layanan yang disediakan oleh komputer server. Selain disebut dengan istilah komputer client, komputer ini juga biasa disebut dengan istilah workstation. Dan jumlah komputer client pastinya lebih dari satu dan juga biasanya disesuaikan dengan user atau pengguna yang terdaftar dalam sebuah perusahaan atau instansi.

Selain itu komputer client juga sudah dilengkapi dengan aplikasi yang dapat mempermudah user untuk menggunakan informasi dan data.

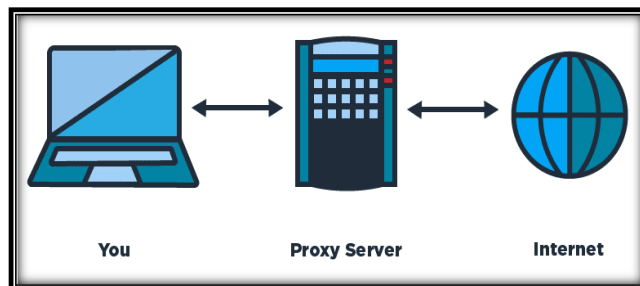
Selain itu komputer client biasanya juga dilengkapi dengan aplikasi – aplikasi lain seperti aplikasi perkantoran (*Office*), player dan juga browser, dan untuk masalah kualitas hardware tidak setinggi yang dimiliki oleh komputer server. Hal ini dikarenakan beban kerja dari komputer client tidak setinggi beban kerja komputer

server. Dan salah satu contoh layanan yang dapat diakses oleh komputer client diantaranya printer, file, internet dan data.

Adapun fungsi dari PC Client adalah sebagai berikut:

- a. Dapat mengakses data maupun informasi yang sudah disediakan dari komputer server.
- b. Selain dapat mengakses data dari komputer server, komputer client bisa juga mengakses diluar layanan dari komputer server.
- c. Dan juga komputer client dapat mengadministrasi untuk komputer lainnya dalam sebuah jaringan yang sama tetapi harus sesuai dengan hak akses yang diberi oleh komputer server.

13.Proxy Server



Gambar 4.16 Proxy server

Sumber : <https://www.nesabamedia.com/pengertian-server-dan-fungsi-server/>

Proxy Server menurut Wagito yaitu server yang diletakkan di antara sebuah aplikasi client dan aplikasi server yang dihubungkan. Aplikasi client tersebut bisa berupa browser web, client FTP, dan sebagainya.

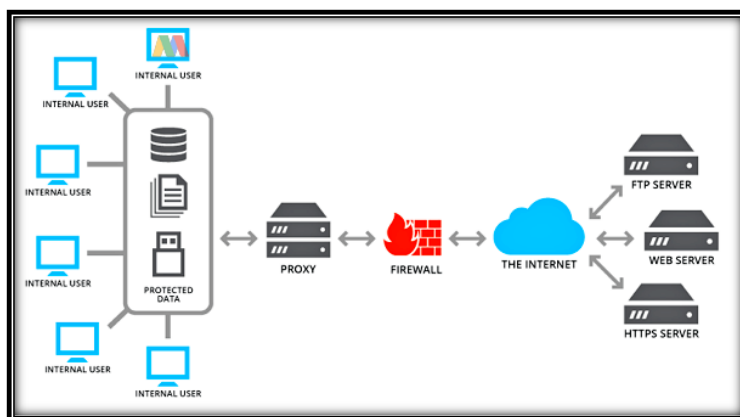
Sedangkan aplikasi server dapat berupa server web, server FTP, dan sebagainya.

Proxy Server yang berada di antara aplikasi client dan aplikasi server tersebut dapat digunakan sebagai pengendali maupun monitoring lalu-lintas paket data yang melewatinya.

1) Cara Kerja Proxy Server

Setelah memahami pengertian proxy server, tentunya kita juga perlu mengetahui bagaimana prinsip cara kerja proxy server dan mengapa suatu proxy dibutuhkan.

Dari pengertian proxy server di atas kita tahu bahwa proxy server berperan sebagai penghubung komputer dengan internet, maka cara kerja program ini yakni user menggunakan layanan pada server proxy kemudian melakukan permintaan data atau file yang terdapat di internet (*public server*). Selanjutnya proxy akan meneruskan permintaan tersebut ke internet dengan seolah-olah server tersebutlah yang memintanya.



Gambar 4.17 Cara kerja Proxy Server

mber : <https://www.nesabamedia.com/pengertian-proxy-dan-fungsi-proxy/>

Jika pengguna sudah mendapatkan permintaannya proxy akan memberi respon kepada user dimana seolah dia yang menjadi public servernya. Pada intinya di sini server proxy dapat menyembunyikan identitas alamat IP seseorang atau perusahaan.

2) Fungsi Froxy Server

Dari penjelasan tentang pengertian proxy dan cara kerjanya tersebut, maka berikut ini 3 fungsi utama server proxy yang harus diketahui:

a. Fungsi Connection Sharing

Disini server proxy berfungsi secara teknis untuk menjadi sebuah gateway dimana berperan untuk membatasi penggunaan jaringan lokal dan jaringan luar.

Sehingga jika jaringan komputer perusahaan menanamkan program server proxy maka dapat mengakses sambungan gateway dari jaringan lokal ke jaringan internet secara bersamaan.

b. Fungsi filtering

Tujuan lainnya juga untuk melindungi jaringan lokal perusahaan dari serangan luar seperti retasan. Selain itu server proxy juga dapat membantu meminimalisir serangan virus dan malware yang merugikan.

c. Fungsi caching

Adanya server proxy dapat menyimpan objek dan data yang pernah di *search* atau diminta user saat

browsing menggunakan aplikasi internet. Misalnya ketika Anda melakukan pencarian pada situs tertentu maka data-data tersebut akan disimpan dalam bentuk cache.

Semua data yang diminta dan diakses akan disimpan pada proxy server. Sehingga dari fungsi ini bisa dimanfaatkan untuk mendeteksi dokumen-dokumen apa saja yang sering diakses di komputer perusahaan.

3) Manfaat Proxy Server

Selain dari ketiga fungsi utama diatas, penggunaan server proxy juga memiliki manfaat berikut ini untuk user :

1) Menghemat bandwidth

Proxy server bisa dimanfaatkan untuk menghemat penggunaan bandwidth dari koneksi internet user karena adanya proses caching yang menyimpan *cookies* dari situs-situs yang pernah dikunjungi.

2) Meningkatkan kinerja internet

Proxy server dapat membantu meningkatkan kinerja jaringan internet user karena adanya penghemat bandwidth.

3) Memblokir Situs Tertentu

Proxy server dapat secara otomatis memblokir situs-situs yang mengandung sara atau situs yang tidak diinginkan dengan adanya fitur filtering. Sehingga dengan manfaat ini bisa menghindari karyawan membuka situs-situs terlarang melalui jaringan internet lokal perusahaan.

4) Keamanan Jaringan Komputer

Seperti yang telah disebutkan di awal artikel, proxy server dapat meningkatkan keamanan komputer dari serangan virus dan gangguan malware.

Meskipun proxy bermanfaat besar bagi keamanan jaringan komputer namun masih terdapat kekurangan penggunaan proxy. Salah satunya adalah sering terjadi kesalahpahaman terhadap suatu situs yang dianggap harus diblokir oleh server sehingga perlu dilakukan pembukaan blokir secara manual.

5) Akses Jaringan Lebih Cepat

Masih berhubungan dengan poin #2, proxy server dapat meningkatkan kinerja internet. Dengan begitu maka akses internet akan menjadi lebih cepat.

d. Jenis-Jenis Proxy Server

Ada empat jenis proxy server berdasarkan karakteristiknya, yaitu:

1) Anonymous Proxy (Proksi Anonim)

Ini adalah jenis proxy yang memberikan informasi mengenai komputer pengguna. Saat pengguna melakukan request pada sebuah website, maka website itu tidak akan mengetahui alamat IP pribadi si pengguna, hanya mengetahui IP proxy nya saja.

2) High anonymity proxy

Ini adalah jenis proxy yang tidak mengidentifikasi dirinya sebagai proxy server dan tidak menyediakan alamat IP original.

Proxy ini menggunakan header `REMOTE_ADDR` dengan sebuah alamat IP menuju proxy server, sehingga dari pengguna akan terlihat bahwa proxy server-nya berperan sebagai klien.

3) Transparent Proxy (Proxy Transparan)

Ini adalah jenis proxy yang melanjutkan permintaan pengguna ke sumber yang diinginkan tanpa mengungkap informasi komputer si pengguna. Pada umumnya proxy jenis ini banyak dipakai pada komputer di perkantoran.

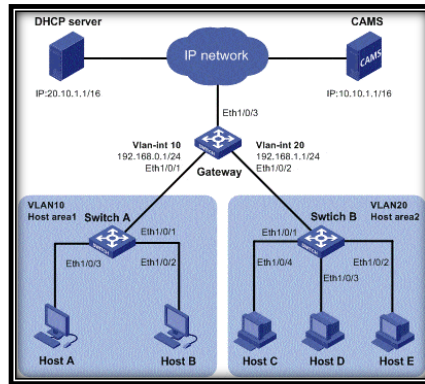
4) Reverse Proxy

Ini adalah jenis proxy yang digunakan untuk mencegah klien terhubung dengan data/ informasi sensitif. Dan ketika caching pada proxy jenis ini diaktifkan maka trafik jaringan akan menurun.

e. Kegunaan web proxy

Web proxy merupakan komputer server yang dapat bertindak sebagai komputer lainnya. Web proxy ini berfungsi untuk melakukan permintaan terhadap konten dari jaringan internet dan intranet.

14. Gateway



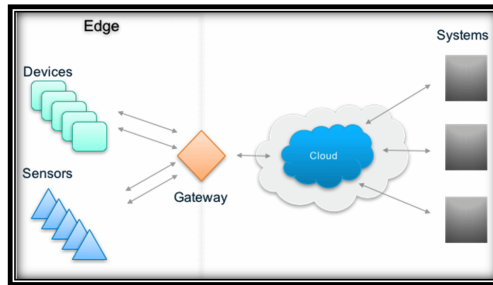
Gambar 4.18 Gateway

Sumber : <https://www.nesabamedia.com/pengertian-gateway-beserta-fungsi-dan-cara-kerja-gateway/>

Secara umum, gateway atau gerbang jaringan merupakan perangkat yang digunakan untuk saling menghubungkan antar jaringan komputer. Antara satu komputer dan komputer lainnya biasanya memakai protokol komunikasi berbeda, sehingga diperlukan gateway untuk dapat mengirimkan data kepada komputer lain yang berbeda protokol.

Salah satu contoh perangkat gateway adalah router. Gateway juga dimanfaatkan penggunaannya untuk jaringan LAN (Local Area Network), WAN (Wide Area Network), dan juga untuk menghubungkan IBM SNA dan digital DNA.

a. Fungsi Gateway



Gambar 4.19 Ilustrasi fungsi Gateway

umber : <https://www.nesabamedia.com/pengertian-gateway-beserta-fungsi-dan-cara-kerja-gateway/>

Gateway sendiri memiliki berbagai macam fungsi, misalnya saja untuk mengkonversi protokol, mempermudah akses terhadap informasi, untuk berbagi perangkat keras, meningkatkan keamanan data, serta menstabilkan performansi komputer. Untuk lebih lengkapnya mengenai fungsi gateway akan dibahas dalam beberapa poin berikut:

1) Berfungsi Sebagai Protocol Converting

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, gateway merupakan perangkat penghubung antara dua komputer dengan protokol yang berbeda. Maka, jika kedua komputer tersebut kemudian ingin saling terhubung, maka sudah menjadi fungsi gateway untuk menyelaraskan kedua protokol tersebut, sehingga dapat saling terkait dan terhubung.

Jaringan gateway mampu dioperasikan pada tiap tingkat yang terdapat pada model lapisan OSI (Open

System Interconnection). Untuk mengkonversi protokol, gateway mengkonfigurasikannya dalam sebuah perangkat lunak.

2) Mempermudah Akses Terhadap Informasi

Setelah berhasil mengkonversi protokol dan menyelaraskannya, selanjutnya gateway berfungsi untuk mempermudah pengguna mendapatkan akses terhadap informasi, sebab kedua komputer telah saling terhubung dan siap untuk saling bertukar data atau informasi. Tentu saja tanpa adanya gateway, pertukaran data antar dua komputer yang berbeda protokol tidak akan bisa dimungkinkan.

3) Berbagi Perangkat Keras

Lebih khususnya, untuk printer server misalnya. Jika dalam sebuah jaringan kantor atau lainnya terdapat satu buah printer yang ingin digunakan bersama-sama, maka penerapannya dapat menggunakan sistem gateway.

4) Pengamanan Serta Pengaturan Data

Terutama bagi komputer-komputer yang digunakan di sebuah perusahaan atau lingkungan bisnis. Dengan adanya gateway, organisasi atau perusahaan akan lebih mudah untuk mengintegrasikan dan mengorganisasi data penting perusahaan. Tentu dalam sebuah perusahaan atau organisasi terdapat berbagai macam departemen yang bekerja terpisah-pisah. Untuk itulah kemudian gateway diperlukan untuk saling menghubungkan komputer sehingga setiap departemen dapat berbagi info dan data

dan khusus untuk orang-orang yang berkepentingan saja. Untuk hal ini, biasanya ada satu admin yang bertugas untuk mengontrol keamanan dan pengaturan data-data tersebut.

5) Menstabilkan dan Meningkatkan Performa Komputasi

Dengan adanya jaringan yang dibentuk oleh gateway, jika suatu saat ingin dilakukan peningkatan performa komputasi, maka tugas-tugas komputasi tersebut dapat dibagi-bagi secara merata ke setiap komputer sehingga lebih stabil dan performanya meningkat.

15.USB Wifi Adapter



Gambar 4.20 USB Wifi Adafter

Sumber : <https://www.jurnalponsel.com/pengertian-wifi-adapter-beserta-fungsi-wifi-adapter/>

Wireless adapter adalah sebuah perangkat jaringan yang berfungsi menerima dan mentransmisikan sinyal atau membagikan koneksi WiFi (Wireless Fidelity) dari satu komputer ke komputer lain. WiFi atau wireless network adapter adalah teknologi untuk memanfaatkan peralatan elektronik untuk saling bertukar data tanpa bantuan kabel, namun menggunakan

gelombang radio melalui sebuah jaringan komputer dan membutuhkan koneksi internet berkecepatan tinggi. Alat ini dapat digunakan untuk akses internet sedangkan wireless lan adapter adalah biasanya terbatas hanya pada jaringan lokal saja.

Dalam jaringan yang menggunakan WiFi fungsi wireless adapter adalah untuk memperkuat sinyal dan mempermudah sistem pengoperasian. USB Wireless adapter berfungsi melakukan swapped antara laptop dan desktop dengan mudah dan cepat serta dapat mengaktifkan laptop untuk terhubung dengan jaringan WiFi.

Pengertian usb wireless adalah piranti yang bertugas membagi koneksi WiFi ke beberapa PC atau dari satu PC ke PC yang lain. USB wireless adapter adalah perangkat teknologi terbaru untuk jaringan WiFi. Cara mengoperasikannya yang mudah dan fleksibel membuatnya dipilih sebagai perangkat favorit dalam aktivitas bekerja dengan internet. USB wireless ini memerlukan power 5V dari USB Port. USB WiFi adapter bisa digunakan untuk notebook maupun PC tetapi memiliki batasan-batasan tertentu. Cara menggunakan USB WiFi adapter cukup mudah, namun juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya adalah bentuknya praktis dan mudah dilepas sehingga pengoperasiannya mudah. Kekurangannya jangkauan alat ini tidak terlalu luas dan

kemampuan kinerja serta daya pancarnya sangat tergantung pada bentuk antena.

Jenis-Jenis Wireless Adapter

Wireless adapter adalah secara umum dibedakan menjadi wireless adapter untuk Personal Computer (PC) dan wireless adapter untuk gadget selain PC seperti notebook, PDA dan perangkat lainnya. Wireless adapter untuk PC umumnya menggunakan slot PCI. Namun untuk komputer desktop bisa dibantu menggunakan PCMCIA card. Alat ini bisa digunakan dengan cara menambah satu holder sehingga memerlukan biaya tambahan.

Wireless adapter untuk gadget non PC bisa menggunakan PCMCIA card (Personal Computer Memory Card International Association) tanpa bantuan holder tambahan. Perangkat ini tersedia di toko-toko elektronik baik offline maupun online. Harganya sekitar seratus lima puluh ribu per unit. Bentuknya mirip flash disk. Cara kerjanya sangat praktis, tinggal colok ke laptop lalu bisa digunakan untuk koneksi ke internet.

16.Firewall

Firewall yaitu suatu kombinasi antara hardware (perangkat keras) dan software (perangkat lunak) yang fungsinya menjadi pemisah diantara jaringan komputer menjadi dua atau lebih untuk menjaga keamanan data. Pengertian lain dari firewall adalah suatu sistem keamanan pada jaringan komputer yang dipakai untuk melindungi komputer dari beberapa serangan dari komputer luar. Ada

juga yang menyebutkan bahwa Firewall adalah sebuah sistem yang didesain untuk mencegah akses yang tidak sah ke atau dari jaringan pribadi (Private Network). Implementasi firewall pada perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) atau kombinasi antara keduanya.



Gambar 4.21 Ilustrasi firewall

Sumber : <https://www.kajianpustaka.com/2016/09/pengertian-fungsi-dan-jenis-firewall.html>

Penggunaan dari firewall adalah membatasi atau menjadi pengontrol kepada siapa saja yang memiliki akses ke jaringan pribadi dari jaringan luar. Firewall mengacu kepada sistem pengatur komunikasi antara dua jenis jaringan yang tidak sama. Sekarang, perusahaan-perusahaan mempunyai akses ke Internet dan hal ini tentu jaringan pada perusahaan tersebut mempunyai badan hukum didalamnya, maka perlu dilindungi pada perangkat digital perusahaan dari serangan peretas, mata-mata ataupun pencuri data lainnya.

Dengan firewall dapat memastikan bahwa data pada komputer atau server yang tersambung tidak akan dapat dibuka oleh siapapun di Internet. Apabila ada pihak lain

yang membuka atau mengakses informasi pribadi atau mengubah situs web maka akan di blokir oleh firewall.

a. Fungsi Firewall

Fungsi dari firewall dalam jaringan adalah sebagai berikut:

- 1) Menjadi pengontrol dan pengawas paket data yang masuk dalam jaringan, firewall harus dapat menjadi pengatur, penyaring dan juga pengontrol lalu lintas data yang dapat masuk untuk mengakses atau membuka jaringan privat yang telah dilindungi firewall.
- 2) Firewall wajib mengecek dan memeriksa terlebih dahulu paket data yang akan melalui jaringan privat.
- 3) Melaksanakan autentifikasi kepada akses data.
- 4) Memeriksa lebih dari sekedar header paket data, kemampuan ini mengharuskan firewall untuk bisa mendeteksi protokol aplikasi tertentu.
- 5) Melakukan pencatatan pada semua transaksi dari seluruh peristiwa yang terjadi didalam firewall, ini dapat membantu sebagai pendeteksi dini akan kemungkinan peretasan jaringan.

b. Manfaat Firewall

Dengan adanya firewall, manfaatnya adalah:

- 1) Menjadi pengatur lalu lintas atau trafik data terhadap jaringan satu dengan jaringan yang lain.
- 2) Mengatur port ataupun paket data yang diizinkan atau ditolak

- 3) Meng-Autentifikasi terhadap akses
- 4) Menjadi pemantau dan pencatat lalu lintas jaringan

c. Jenis-Jenis Firewall

Berikut ini adalah jenis-jenis atau macam-macam firewall:

1) Personal Firewall

Personal Firewall dibuat sebagai pelindung komputer yang tersambung pada jaringan dari akses yang tidak diizinkan. Pada masa sekarang, firewall jenis ini melakukan revolusi menjadi kumpulan program yang fungsinya mengamankan komputer secara total dengan menambahkan beberapa fitur pengaman semacam perangkat proteksi terhadap serangan virus, anti spyware, anti spam, dan mendeteksi gangguan keamanan jaringan dan lain sebagainya. Personal firewall pada umumnya mempunyai dua fitur utama, yakni packet filter firewall dan stateful firewall.

2) Network Firewall

Network Firewall dibuat sebagai pelindung jaringan secara keseluruhan dari semua serangan. Ada dua bentuk firewall yang sering ditemukan yaitu sebagai perangkat terdedikasi atau perangkat lunak yang di instalasikan didalam server. Pada umumnya, Network Firewall mempunyai beberapa fitur utama, yaitu Packet filter firewall dan stateful firewall, Circuit Level Gateway, Application Level Gateway, dan NAT Firewall. Network Firewall pada umumnya mempunyai sifat tranparan dari

pengguna dan memakai teknologi routing untuk menentukan paket yang diizinkan dan mana paket yang ditolak.

d. Karakteristik Firewall

Karakteristik Firewall atau ciri-ciri dari firewall adalah:

- 1) Firewall harus dapat lebih kuat dan tangguh terhadap serangan di luar. Hal ini artinya sistem operasi komputer akan lebih aman dan penggunaan sistem bisa diandalkan.
- 2) Yang dapat melakukan hubungan adalah aktivitas yang dikenal atau terdaftar pada jaringan. Dalam hal ini dilaksanakan dengan cara setting policy pada konfigurasi keamanan lokal.
- 3) Seluruh kegiatan yang asalnya dari dalam ke luar harus melalui firewall lebih dulu. Hal ini dilaksanakan dengan memberikan batasan atau meblokir setiap akses kepada jaringan lokal, terkecuali jika melalui firewall terlebih dahulu.

e. Cara Kerja Firewall

Cara kerja dari firewall adalah menganalisa paket data yang masuk dan keluar di dalam jangkauan aman yang terlindungi oleh firewall tersebut. Paket data yang tidak lolos dari analisis akan ditolak aksesnya baik masuk ataupun keluar jaringan yang telah dilindungi.

Penyaring pada firewall atau filternya akan bekerja dengan memeriksa sumber paket data yang masuk dengan

beberapa ketentuan yang dibuat untuk mengontrol paket yang dapat masuk. Sistem ini juga melakukan blokir jaringan tertentu dan mencatat lalu lintas paket data yang mencurigakan.

17. Multiplexer

Multiplexer adalah sebuah perangkat yang dapat menyalurkan beberapa jalur data ke satu jalur luaran. Multiplexer mempunyai satu atau banyak sinyal masukan yang telah terhubung pada masukannya. Pemilihan saluran masukan dilakukan oleh sinyal kontrol. Suatu multiplexer dengan jumlah 2^n saluran masukan memerlukan sinyal kontrol.

Multiplexer (MUX) atau selector data adalah suatu rangkaian logika yang dapat menerima satu hingga banyak input data, dan untuk suatu saat tertentu hanya mengizinkan satu data input masuk dan melewati output, yang diatur oleh input selektor. Oleh karena itu, MUX memiliki fungsi sebagai sebuah pengontrol digital. MUX memiliki jumlah kanal input lebih dari 1, minimal 2 atau kelipatan 2, dan hanya memiliki 1 kanal output. Banyaknya selektor dilihat dari banyaknya kanal input.

a. Fungsi Multiplexer

Multiplexer dapat digunakan pada:

- 1) Seleksi data;
- 2) Data routing atau perjalanan data;

- 3) Multiplexer biasanya menentukan perjalanan data dari satu sumber data diantara beberapa sumber ke satu tujuan;
- 4) Operation sequencing atau pengurutan operasi;
- 5) Konversi rangkaian dari parallel ke seri;
- 6) Kebanyakan system digital memproses data biner secara parallel atau seluruh bit secara bersamaan, karena teknik ini akan bekerja lebih cepat. Namun apabila data ini harus disalurkan ke beberapa tempat yang relatif jauh, susunan parallel ini menjadi tidak efektif, karena memerlukan lebih banyak saluran transmisi. Maka, data biner berbentuk parallel sering diubah menjadi bentuk data seri sebelum disalurkan ke tujuan yang jauh tersebut;
- 7) Menghasilkan sebuah bentuk gelombang;
- 8) Menghasilkan sebuah fungsi logika;

RANGKUMAN

Perangkat jaringan pada komputer merupakan alat pendukung untuk menjalankan transformasi data sehingga perangkat bersangkutan dapat beroperasi.

Ada beberapa alat jaringan computer yang dapat membantu dalam kinerja dan operasi computer diantaranya.

1. Router

Router adalah sebuah perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan dua jaringan atau lebih sehingga pengiriman data dari satu perangkat ke perangkat lain bisa diterima.

2. Wireless Card

Wireless Data ini merupakan sebuah jaringan yang mampu menghubungkan dua device tanpa menggunakan kabel. Wireless Card dapat menghubungkan dua atau lebih perangkat komputer sehingga bisa saling terhubung melalui jaringan Wi-Fi dan tanpa menggunakan kabel.

3. Bridge

Bridge adalah suatu alat yang dapat menghubungkan jaringan komputer LAN (Local arean Network) dengan jaringan LAN yang lain.

4. HUB

Hub atau lebih dikenal dengan istilah network hub adalah sebuah perangkat yang berfungsi untuk menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya dalam suatu sistem jaringan.

5. Switch

Switch adalah sebuah perangkat jaringan pada komputer yang menghubungkan perangkat pada sebuah jaringan komputer dengan menggunakan pertukaran paket untuk menerima, memproses dan meneruskan data ke perangkat yang dituju.

6. Acces Point

Wireless Access Point perangkat keras yang memungkinkan perangkat wireless lain (seperti laptop, ponsel) untuk terhubung ke jaringan kabel menggunakan Wi-fi, bluetooth atau perangkat standar lainnya.

7. Kabel

Kabel jaringan adalah sebuah perangkat keras komputer, yang mana berbentuk seperti kabel serta dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan sebagai penghubung.

8. NIC

NIC adalah sebuah peralatan elektronik yang dibuat pada sebuah papan PCB yang akan melakukan konversi sinyal sehingga sebuah workstation bisa mengirim dan menerima data dalam jaringan.

9. Modem

Modem merupakan suatu singkatan dari modulator dan demodulator, modulator dan demodulator memiliki kegunaan untuk dapat memproses suatu penumpukan data yang ada pada sinyal informasi kepada sinyal pembawa agar dapat di kirimkan kepada penggunanya dengan media tertentu.

10. Repeater

Repeater yaitu suatu alat atau perangkat yang mempunyai fungsi untuk menyebarkan jangkauan sinyal.

11. Konektor

Konektor adalah alat yang dapat menghubungkan perangkat-perangkat jaringan ke kabel fiber optik sehingga transmisi data dapat berjalan dengan baik. Tanpa adanya konektor kabel-kabel jaringan tidak dapat terhubung dengan network adaptor atau NIC.

12. PC Server

Server merupakan sebuah tempat yang dipenuhi dengan berbagai macam informasi, dimana server memiliki tugas utama

untuk memberikan sebuah service atau layanan bagi para klien yang terhubung dengannya.

13. PC Client/User

Komputer client ini dapat dijabarkan sebagai komputer yang dipakai untuk mengakses layanan yang disediakan oleh komputer server.

14. Proxy Server

Proxy Server yaitu server yang diletakkan di antara sebuah aplikasi client dan aplikasi server yang dihubungkan. Aplikasi client tersebut bisa berupa browser web, client FTP, dan sebagainya.

15. Gateway

gateway atau gerbang jaringan merupakan perangkat yang digunakan untuk saling menghubungkan antar jaringan computer.

16. USB Wifi Adapter

Wireless adapter adalah sebuah perangkat jaringan yang berfungsi menerima dan mentransmisikan sinyal atau membagikan koneksi WiFi (Wireless Fidelity) dari satu komputer ke komputer lain.

17. Firewall

Firewall yaitu suatu kombinasi antara hardware (perangkat keras) dan software (perangkat lunak) yang fungsinya menjadi pemisah diantara jaringan komputer menjadi dua atau lebih untuk menjaga keamanan data.

18. Multiplexer

Multiplexer adalah sebuah perangkat yang dapat menyalurkan beberapa jalur data ke satu jalur luaran.

REFLEKSI

Pada Bab ini Materi alat jaringan memberikan pemahaman bahwa pada jaringan komputer tidak hanya hardware dan software saja tapi terdapat alat-alat jaringan komputer yang membantu dalam mempermudah suatu pekerjaan yang berhubungan dengan pengerjaan di dalam komputer dan telekomunikasi.

ASESMEN

I. Latihan Soal!

1. Jelaskan pengertian dari alat/perangkat jaringan ! serta sebutkan fungsinya !
2. Apa yang disebut dengan router? jelaskan fungsi router pada jaringan komputer!
3. Sebutkan Fungsi dan cara kerja dari Wireless Card Pada Laptop!
4. Sebutkan fungsi dan cara kerja dari USB WIFI adaptor! kemudian sebutkan jenis-jenis wireless adaptor!
5. Jelaskan pengertian dari server! Serta sebutkan fungsinya!
6. Jelaskan pengertian dari MODEM! Serta sebutkan jenis modem menurut cara pemasangannya!
7. Apa yang dimaksud dengan BRIDGE!
8. Jelaskan Cara Kerja Switch dan Bedanya dengan Hub!
9. Jelaskan definisi dari komputer client! Dan sebutkan fungsinya!

10. Jelaskan apa yang dimaksud dengan Repeater!

II. PRAKTIKUM I

Pengkabelan

a. Langkah-langkah untuk crimping kabel UTP, dengan metode Straight :

- 1) Kupas jaket kabel di bagian ujungnya + 2 cm
- 2) Kabel dalam kedua ujungnya diurutkan aturan EIA/TIA 568B yaitu mulai dari sebelah kiri putih-oranye, oranye, putih-hijau, biru, putih-biru, hijau, putih-coklat, dan terakhir coklat.
- 3) Setelah itu diluruskan, kemudian dimasukkan ke dalam pin RJ45
- 4) Perhatikan bagian depan pin RJ45 adalah bagian yang polos, yang terdapat pengait merupakan bagian belakang. Kaki no. 1 adalah kaki pin yang paling kiri di bagian depan pin RJ45.
- 5) Kemudian kabel dicrimping dengan menggunakan tang crimping. (minta bantuan asisten untuk memastikan kabl telah masuk di tempatnya dan mengkriping)
- 6) Kabel yang sudah dikrimping, dites dengan menggunakan kabel tester (minta bantuan asisten untuk testing kabel)

b. Langkah-langkah untuk crimping kabel UTP, dengan metode Cross

- 1) Kupas jaket kabel di bagian ujungnya + 2 cm

- 2) Kabel dalam kedua ujungnya diurutkan aturan EIA/TIA 568A yaitu mulai dari sebelah kiri putih-hijau, hijau, putih-oranye, biru, putih biru, oranye, putih-coklat, dan terakhir coklat. Ujung ke dua diurutkan berdasarkan aturan EIA/TIA 568B yaitu mulai dari sebelah kiri putih-oranye, oranye, putih hijau, biru, putih biru, hijau, putih-coklat, dan terakhir coklat
- 3) Setelah itu diluruskan, kemudian dimasukkan ke dalam pin RJ45
- 4) Perhatikan bagian depan pin RJ45 adalah bagian yang polos, yang terdapat pengait merupakan bagian belakang. Kaki no. 1 adalah kaki pin yang paling kiri di bagian depan pin RJ45.
- 5) Kemudian kabel dicrimping dengan menggunakan tang crimping. (minta bantuan asisten untuk memastikan kabl telah masuk di tempatnya dan mengkripping)
- 6) Kabel yang sudah dikrimping, dites dengan menggunakan kabel tester (minta bantuan asisten untuk testing kabel)

III. PENILAIAN MANDIRI

Lakukan di sekitar sekolah atau di rumah alat-alat jaringan apa saja yang kalian ketahui dan yang pernah kalian temukan yang berhubungan dengan alat jaringan komputer kemudian tuliskan apa saja fungsi dan bagaimana cara kerja alat jaringan tersebut. Dokumentasikan jaringan komputer yang ada disekitar kamu.

PENGAYAAN

Komputer merupakan alat yang memudahkan kita untuk melakukan aktifitas dan memudahkan aktifitas pada kehidupan sehari-hari dalam melakukan sebuah pekerjaan, tak hanya di lengkapi dengan software dan hardware komputer juga membutuhkan alat-alat untuk mempermudah pekerjaan kita seperti alat-alat jaringan yang merupakan alat pelengkap untuk setiap proses kinerja computer yang lebih optimal dan lebih mempercepat dalam melakukan suatu pekerjaan kita.

Untuk menambah pengetahuan dan informasi tentang perkembangan dan Sejarah Jaringan Komputer dapat di telusuri secara mandiri melalui internet dengan mengunjungi website berikut:

<https://www.robicomp.com/mengenal-sejarah-perkembangan-jaringan-komputer-secara-singkat.html>

PENILAI AKHIR SEMESTER GANJIL

I. SOAL LATIHAN PILIHAN GANDA

II.