

TEKNOLOGI *INTERNET*



Penulis :

- Rima Tamara Aldisa
- Rakhmi Khalida
- Shorihatul Inayah
- Aida Fitriyani
- Iwan Adhicandra
- Afriosa Syawitri

TEKNOLOGI INTERNET

Penulis:

Rima Tamara Aldisa

Rakhmi Khalida

Shorihatul Inayah

Aida Fitriyani

Iwan Adhicandra

Afriosya Syawitri



TEKNOLOGI INTERNET

Penulis :

Rima Tamara Aldisa
Rakhmi Khalida
Shorihatul Inayah
Aida Fitriyani
Iwan Adhicandra
Afriosa Syawitri

Editor : Alfauzain, S.kom, M.kom

Penyunting : Muhammad Ikhlas Al Kuthsi, S.Kom, M.M

Desain Sampul dan Tata Letak : Yayang Tineza Erwanda, S.E.

Diterbitkan oleh :

U ME Publishing

Anggota IKAPI No. 059/SBA/2024

Perumdam 4 Blok H No. 2 Kota Padang, Sumatera Barat

Email : kontak@umepublishing.com

Website : umepublishing.com

ISBN : 978-623-89950-0-4

Cetakan pertama, Mei 2025

© Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang keras memperbanyak, memfotokopi, Sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, maka Penulisan Buku dengan judul Teknologi Internet dapat diselesaikan. Buku ini membahas tentang teknologi internet, arsitektur dasar internet, protokol internet dasar, dasa-dasar pemrograman WEB, aplikasi IOT serta *e-commerce* dan transaksi *online*.

Buku ini masih banyak kekurangan dalam penyusunannya. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan buku ini selanjutnya. Kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Buku ini. Semoga Buku ini dapat menjadi sumber referensi dan literatur yang mudah dipahami.

Padang, 04 Mei 2025
Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
BAB 1	1
TEKNOLOGI INTERNET	1
1.1 Definisi Teknologi.....	1
1.2 Definisi Internet.....	2
1.3 Teknologi Internet.....	2
1.4 Jalur Komunikasi dalam Teknologi Internet.....	9
1.5 Perangkat Keras Teknologi Internet.....	13
DAFTAR PUSTAKA	19
BAB 2	21
ARSITEKTUR DASAR INTERNET	21
2.1 Pendahuluan.....	21
2.2 Konsep Jaringan Komputer dan Internet.....	23
2.3 Komponen Utama Internet.....	25
2.4 Model Referensi Jaringan (OSI dan TCP/IP).....	29
2.5 Protokol-protokol Utama di Internet.....	35
2.6 Alamat IP dan Nama Domain	37
2.7 Routing dan Pengiriman Data.....	39
2.8 Infrastruktur Fisik Internet.....	44
DAFTAR PUSTAKA	47

BAB 3.....	49
PROTOKOL INTERNET DASAR.....	49
3.1 Pengantar	49
3.2 Model Referensi Jaringan.....	53
3.3 Protokol Internet Utama	60
3.4 Cara Kerja Protokol Internet.....	65
3.5 Keamanan dalam Protokol Internet	68
DAFTAR PUSTAKA	72
BAB 4.....	75
DASAR-DASAR PEMROGRAMAN WEB.....	75
4.1 Definisi Pemrograman Komputer	75
4.2 Jenis-Jenis Bahasa Pemrograman Komputer.....	75
4.3 Konsep Pemrograman Terstruktur	79
4.4 Siklus Pengembangan Program Komputer (SDLC)	82
4.5 Sistem Bilangan pada Komputer.....	86
4.6 Octal and Hexadecimal Numbers	88
4.7 Strings.....	90
DAFTAR PUSTAKA	92
BAB 5.....	93
APLIKASI INTERNET OF THINGS (IOT).....	93
5.1 Pendahuluan	93
5.2 Konsep Dasar Internet of Things.....	94

5.3	Arsitektur Sistem IoT	96
5.4	Komponen Utama dalam Aplikasi IoT	98
5.5	Kategori Aplikasi IoT	101
5.6	Studi Kasus Aplikasi IoT	104
5.7	Keamanan dan Privasi dalam Aplikasi IoT	106
5.8	Tantangan dan Peluang dalam Pengembangan Aplikasi IoT	109
5.9	Tren Masa Depan Aplikasi IoT	113
5.10	Kesimpulan	116
DAFTAR PUSTAKA		118
BAB 6.....		123
E-COMMERCE DAN TRANSAKSI ONLINE		123
6.1	E-Commerce	123
6.2	Jenis-jenis E-Commerce	124
6.3	Infrastruktur E-Commerce	127
6.4	Metode Transaksi E-Commerce	134
6.5	Transaksi Online	135
6.6	Logistik dan Pengiriman dalam E-commerce	136
6.7	Regulasi dan Etika dalam E-commerce	137
DAFTAR PUSTAKA		141
BIODATA PENULIS		142

BAB 1

TEKNOLOGI INTERNET

1.1 Definisi Teknologi

Teknologi adalah penerapan ilmu pengetahuan untuk tujuan praktis dalam kehidupan manusia. Secara umum, teknologi mencakup alat, metode, sistem, proses yang digunakan untuk memudahkan pekerjaan, menyelesaikan masalah, meningkatkan efektivitas dalam berbagai bidang kehidupan.

Teknologi merupakan hasil dari proses pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan dirancang menyelesaikan berbagai permasalahan. Oleh karena itu, teknologi sering diartikan inovasi atau penemuan baru yang memberikan kemudahan kehidupan manusia. Huda, I. A. (2020).

Teknologi merupakan alat bantu yang digunakan oleh manusia di seluruh dunia untuk mendukung aktivitas sehari-hari, baik dalam pekerjaan maupun dalam bidang pendidikan. Selain itu, teknologi juga termasuk dalam cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari sistem yang ada pada perangkat seperti komputer dan laptop. Teknologi seperti alat atau aplikasi yang terhubung dalam suatu jaringan dengan tujuan untuk mempermudah berbagai aktivitas manusia

Teknologi Internet

dalam kehidupan sehari-hari. Maritsa, A., Salsabila, U. H., Wafiq, M., Anindya, P. R., & Ma'shum, M. A. (2021).

1.2 Definisi Internet

Internet (*interconnected network*) adalah jaringan global yang menghubungkan komputer dan perangkat untuk saling bertukar informasi dan berkomunikasi. Internet dapat digunakan pengguna untuk mengakses berbagai layanan seperti website, email, media sosial, video streaming melalui koneksi jaringan yang bersifat terbuka dan luas.

Internet merupakan jaringan komputer berskala global yang saling terkoneksi dan menggunakan protokol komunikasi TCP/IP untuk menghubungkan berbagai perangkat komputer di seluruh penjuru dunia. Hidayanto, F. (2015). 01)

Internet adalah jaringan yang menghubungkan berbagai perangkat satu sama lain, digunakan untuk berkomunikasi serta menyebarkan informasi melalui komputer dan perangkat digital lainnya. Wibawanto, A. (2018).

1.3 Teknologi Internet

Teknologi internet mencakup berbagai perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), protokol komunikasi

mendukung komputer dan perangkat lain untuk terhubung dan bertukar informasi melalui jaringan global, yaitu internet.

Teknologi internet merupakan teknologi komunikasi yang dibangun berbasis protokol TCP/IP. Saat ini, teknologi ini melibatkan pemanfaatan web browser sebagai antarmuka pengguna (user interface) utama dalam mengakses berbagai layanan. Rahardjo, B. (2001).

A. Fungsi Teknologi Internet

1. Komunikasi

Teknologi internet merevolusi cara manusia berkomunikasi. Kini, komunikasi dapat dilakukan secara real-time, lintas negara, dan dalam berbagai cara.

- Email: (*electronic mail*) : surat elektronik digunakan mengirim, menerima pesan melalui jaringan internet
- Pesan Instan (Chat): Aplikasi untuk komunikasi teks secara langsung dan cepat.
- Video Call: Platform untuk komunikasi tatap muka secara virtual, baik keperluan pribadi, bisnis, pendidikan.

2. Layanan Bisnis

Teknologi Internet mendukung transformasi digital dunia bisnis

- E-commerce: Untuk bertransaksi jual beli yang dilakukan secara online secara mudah dan cepat.

Teknologi Internet

- E-banking: Layanan perbankan diakses secara online untuk transfer, pembayaran, cek saldo tanpa ke bank.
- Digital Marketing: Promosi produk atau jasa melalui iklan online, media sosial, dan email marketing.

3. Akses Informasi

Teknologi internet menyediakan akses tak terbatas ke berbagai informasi dari seluruh dunia.

- Website dan Portal Berita: Menyediakan informasi secara terkini dari politik, ekonomi, teknologi, hiburan.
- Mesin Pencari (Search Engine): membantu menemukan informasi dengan cepat dan akurat.

4. Pendidikan

Teknologi internet menjadi pilar dalam pendidikan modern, terutama dalam pembelajaran jarak jauh.

- E-learning: Platform yang menyediakan kelas secara online dengan fleksibel.
- Webinar dan Video Pembelajaran: Interaksi antara pengajar dan siswa dari berbagai lokasi.
- Akses Jurnal dan Materi Ilmiah: Mendukung riset dan pengembangan ilmu pengetahuan melalui platform

5. Hiburan

Teknologi internet menyediakan berbagai hiburan digital yang dapat diakses kapan saja dan dimana saja.

- Streaming Video dan Musik: pengguna dapat menikmati konten video dan musik secara langsung.
- Game Online: Jenis permainan daring bisa dimainkan sendiri maupun bersama pemain lain dari seluruh dunia.
- Media Sosial: Sarana hiburan sekaligus interaksi sosial.

6. Kolaborasi

Teknologi internet dapat kerja sama antar individu dan tim tanpa batasan tempat dan waktu:

- Cloud Storage: Layanan penyimpanan dan berbagi data secara aman dan mudah diakses.
- Kolaborasi Dokumen: Banyak orang bekerja bersama dalam satu dokumen secara real-time.

B. Manfaat Teknologi Internet

- Mempermudah akses informasi secara cepat.
- Meningkatkan efisiensi komunikasi jarak jauh.
- Mendukung inovasi dan kreativitas.
- Membuka peluang kerja dan bisnis baru.
- Mendukung pembelajaran jarak jauh.
- Meningkatkan produktivitas
- Membuka peluang usaha digital

Teknologi Internet

C. Dampak Positif Teknologi Internet

1. Akses Informasi Lebih Mudah dan Cepat
 - Pengguna bisa mencari berbagai informasi dalam hitungan detik melalui mesin pencari.
2. Kemajuan di Dunia Pendidikan
 - E-learning, webinar, kelas online mempermudah proses belajar mengajar.
3. Kemudahan Komunikasi
 - Komunikasi lintas jarak dan waktu menjadi lebih murah dan efisien (chat, email, video call).
4. Inovasi Bisnis
 - Munculnya toko online dapat mempermudah dalam melakukan transaksi jual beli.
5. Hiburan dan Kreativitas
 - Akses ke musik, film, game, serta media sosial mendorong kreativitas
6. Peluang Kerja Baru
 - Banyak pekerjaan baru berbasis internet seperti content creator, youtuber, dan digital marketer.

D. Dampak Negatif Teknologi Internet

1. Kecanduan Internet
 - Penggunaan berlebihan dapat membuat orang kecanduan media sosial, game online.

•

2. Penyebaran Informasi Palsu (Hoaks)
 - Berita palsu dan informasi menyesatkan cepat menyebar dan membingungkan.
3. Ancaman Keamanan dan Privasi
 - Risiko peretasan, pencurian data, dan penyalahgunaan informasi pribadi meningkat.
4. Cyberbullying dan Kejahatan Dunia Maya
 - Tindakan negatif seperti perundungan online, penipuan digital, dan eksploitasi anak.
5. Konten Negatif dan Tidak Sesuai Umur
 - Anak-anak bisa terpapar konten kekerasan, pornografi, atau materi lain yang tidak layak.

E. Contoh Teknologi yang Berkembang

1. Cloud Computing

- Menyimpan dan mengakses data melalui internet tanpa perlu menyimpan secara lokal.
- Contoh: Google Drive, Dropbox, iCloud, Microsoft OneDrive.
- Manfaat: Akses data kapan saja dan dari mana saja.

2. Internet of Things (IoT)

- Perangkat fisik terhubung ke internet dan saling bertukar data.
- Contoh: Smart home (Lampu otomatis, Smart AC, CCTV online).

Teknologi Internet

- Manfaat: Otomatisasi dan pemantauan jarak jauh.

3. *Artificial Intelligence (AI) dan Machine Learning (ML)*

- Teknologi yang membuat sistem untuk belajar dan berpikir pintar layaknya seperti manusia.
- Manfaat: Membantu efisiensi, analisis data
- Contoh: Chatbot, Asisten virtual. dll.

4. *Streaming Technology*

- Mengakses konten seperti musik dan video secara langsung lewat internet tanpa harus diunduh.
- Contoh: YouTube, Netflix, Spotify. dll.
- Manfaat: Hiburan digital yang instan dan fleksibel.

5. *Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR)*

- Teknologi visual interaktif berbasis internet.
- Contoh: Game VR, Aplikasi edukasi 3D. dll
- Manfaat: Pembelajaran, hiburan, pelatihan simulasi.

6. *E-commerce Platform*

- Layanan jual beli barang atau jasa secara online.
- Contoh: Tokopedia, Shopee, Bukalapak, Amazon. dll
- Manfaat: Belanja mudah tanpa harus ke toko fisik.

7. *Telemedicine dan E-Health*

- Layanan konsultasi kesehatan melalui internet.

- Contoh: Halodoc, Alodokter, KlikDokter, Good Doctor. dll.
- Manfaat: Konsultasi ke dokter secara online, hemat waktu dan biaya.

8. Blockchain dan Cryptocurrency

- Teknologi keamanan dan transaksi digital yang tidak bergantung pada satu server pusat.
- Contoh: Bitcoin. dll.
- Manfaat: Sistem transaksi digital yang aman.

1.4 Jalur Komunikasi dalam Teknologi Internet

Jalur komunikasi dalam teknologi internet adalah media atau saluran yang digunakan untuk mengirim dan menerima data antar perangkat dalam jaringan. Jalur ini dapat pertukaran informasi dari satu titik ke titik lainnya, baik secara kabel maupun nirkabel. Jalur komunikasi umum digunakan meliputi :

a. Kabel Fiber Optik

Kabel fiber optik adalah jenis kabel jaringan yang menggunakan serat kaca atau plastik tipis untuk mentransmisikan data dalam bentuk cahaya. Teknologi ini dapat pengiriman data dengan kecepatan tinggi dan jarak jauh tanpa banyak gangguan.

Teknologi Internet

Fiber Optic adalah salah satu jenis kabel yang terbuat dari kaca atau plastik yang sangat halus yang digunakan sebagai media transmisi. Kabel ini bisa mentransmisikan sinyal cahaya dari lokasi satu ke lokasi lainnya dengan kecepatan yang optimal. Ahmad, U. A., Saputra, R. E., & Pangestu, P. Y. (2021).

Keunggulan Kabel Fiber Optik

- Kecepatan Tinggi : Mentransfer data gigabit per detik.
- Lebih Ringan : Dibandingkan dengan kabel tembaga.
- Jarak Transmisi Jauh: Bisa mengirim data hingga puluhan kilometer tanpa penurunan kualitas.
- Tahan Gangguan Elektromagnetik: Tidak mudah terganggu oleh sinyal listrik lain.
- Lebih Aman: Sulit disadap karena sinyal berbasis cahaya.

Contoh Penggunaan Kabel Fiber Optik

- Jaringan internet rumah atau kantor kecepatan tinggi
- Jaringan komunikasi antar gedung / perusahaan (misalnya jaringan antar kampus universitas).
- Pusat data dan server yang membutuhkan kecepatan dan keamanan tinggi.

b. Satelit

Komunikasi melalui satelit dimanfaatkan untuk mengirim data ke wilayah yang tidak terjangkau oleh jaringan kabel.

Informasi dikirim ke satelit di orbit, kemudian disalurkan ke titik tujuan.

Keunggulan Satelit

- Jangkauan Luas: Mampu menjangkau area terpencil dan daerah yang tidak terjangkau jaringan kabel.
- Cocok untuk Komunikasi Global: Digunakan untuk TV satelit, telepon internasional, dan internet global.
- Cepat Dalam Implementasi: Tidak perlu menarik kabel dalam jarak jauh.

Contoh Penggunaan Satelit

- Navigasi dan GPS (*Global Positioning System*): Sistem GPS bekerja dengan sinyal dari satelit untuk menentukan lokasi pengguna real-time, digunakan pada kendaraan, smartphone, kapal laut, dan pesawat.
- Siaran Televisi Satelit: Transmisi siaran TV ke berbagai lokasi di seluruh dunia melalui antena parabola.
- Pemantauan Cuaca dan Iklim: Satelit cuaca digunakan untuk mengamati pola awan, badai, suhu, dan membantu memprediksi cuaca.
- Telekomunikasi Maritim dan Penerbangan: Untuk komunikasi kapal di laut lepas dan pesawat di udara yang berada di luar jangkauan jaringan darat.

Teknologi Internet

- Penanggulangan Bencana: Ketika infrastruktur darat rusak akibat gempa, banjir, atau bencana lain, jaringan satelit menjadi solusi utama untuk komunikasi darurat.

c. Koneksi Nirkabel (Wireless)

Koneksi nirkabel adalah jenis koneksi yang dimana perangkat untuk berkomunikasi dan bertukar data tanpa menggunakan kabel fisik, melainkan gelombang radio, inframerah, sinyal lain.

Wireless adalah Koneksi tanpa kabel (koneksi nirkabel) sesuai namanya adalah sambungan antar perangkat tanpa menggunakan media fisik seperti kabel tembaga maupun kabel optic. Kusuma, A. Y. (2018).

Keunggulan Koneksi Nirkabel

- Tanpa Kabel Fisik: Mengurangi kebutuhan instalasi kabel yang rumit.
- Mobilitas Tinggi: Pengguna dapat berpindah tempat tanpa kehilangan koneksi.
- Mudah Install: Tidak memerlukan banyak perangkat keras tambahan.
- Real-Time: Mendukung komunikasi langsung dan cepat.

Contoh Penggunaan Koneksi Nirkabel

- Wi-Fi: Akses internet di rumah, kampus, atau kafe.

- Bluetooth: Menghubungkan earphone nirkabel dengan smartphone.
- Infrared: Remote TV mengontrol perangkat elektronik.
- Jaringan Seluler: Browsing internet melalui paket data HP.

1.5 Perangkat Keras Teknologi Internet

Perangkat keras (hardware) teknologi internet merupakan komponen fisik yang digunakan untuk membangun dan mengoperasikan jaringan internet, proses pengiriman, penerimaan, dan pengelolaan data antar perangkat.

A. Server

Server adalah sebuah komputer atau sistem perangkat lunak yang bertugas untuk menyediakan layanan, data sumber daya kepada komputer lain disebut klien dalam sebuah jaringan.

Server dapat berupa perangkat keras (komputer fisik) maupun perangkat lunak (aplikasi). Server menerima permintaan (request) dari klien dan merespons dengan memberikan layanan tertentu, seperti menyajikan halaman web, menyimpan data, atau mengelola email.

Server merupakan perangkat keras maupun perangkat lunak berfungsi memberikan layanan kepada komputer lain yang disebut klien dalam suatu jaringan. Server berupa mesin

Teknologi Internet

fisik atau virtual yang menjalankan aplikasi serta menyimpan data. Pujowati, S., & Harianto, B. B. (2021).

Fungsi Server

- Web Server: Halaman website ke pengguna.
- File Server: Menyimpan dan mengatur akses file.
- Database Server: Menyimpan dan mengelola data dalam bentuk database.
- Mail Server: Mengelola pengiriman dan penerimaan email.

Manfaat Server

- Pusat Penyimpanan Data: Menyimpan berbagai file dan data penting secara terpusat.
- Meningkatkan Efisiensi: Mempermudah pengelolaan jaringan dan akses data oleh banyak pengguna.
- Keamanan Lebih Baik: Data dapat diatur hak aksesnya, sehingga lebih aman.
- Backup dan Recovery: Memudahkan pembuatan cadangan data dan pemulihan bila terjadi kerusakan

Contoh Kegunaan Server

- Web Server : Menyediakan halaman website diakses pengguna.
- File Server: Menyimpan dan mengatur file dalam jaringan lokal atau online.
- Mail Server: Mengelola pengiriman dan penerimaan email.

- Database Server: Menyimpan dan mengatur basis data untuk aplikasi.
- Game Server: Menjalankan dan mengelola permainan online multiplayer.
- Sebagai Cloud Server: Menyediakan layanan berbasis cloud

Cara Kerja Server

Client Request (Permintaan Klien): Pengguna (client) mengirimkan permintaan, misalnya membuka situs web.

Server Menerima dan Memproses: Server menerima permintaan dan mencari data atau layanan yang diminta.

Server Memberikan Respons: Setelah data diproses, server mengirimkan hasilnya kembali ke client.

Contoh: Saat kita mengetik alamat website di browser, server web akan menerima permintaan itu dan mengirimkan halaman yang kita minta ke browser tujuan.

B. Router

Router adalah perangkat jaringan yang berfungsi untuk menghubungkan dua atau lebih jaringan serta mengatur lalu lintas data di antara jaringan tersebut.

Router bekerja dengan cara meneruskan paket data dari satu jaringan ke jaringan lainnya, sehingga perangkat seperti komputer, smartphone, atau printer bisa saling terhubung dan

Teknologi Internet

berkomunikasi, baik dalam jaringan lokal (LAN) maupun ke jaringan yang lebih luas seperti internet (WAN).

Router adalah perangkat penting dalam sistem jaringan berfungsi mengatur dan mengarahkan lalu lintas data antar berbagai jaringan. Dengan kemampuan router untuk menyambungkan jaringan yang berbeda, router berperan sebagai gerbang untuk transfer data antara perangkat dalam jaringan lokal (LAN) dengan jaringan yang lebih luas seperti WAN. Supriadi, A., Saptadi, N. T. S., Arisandi, D., Sallaby, A. F., Faisal, M., Sumarta, S. C., ... & Rachman, A. N. (2024)

Manfaat Router

- Menghubungkan Jaringan: Menghubungkan jaringan lokal (LAN) ke jaringan global (internet).
- Distribusi Koneksi Internet: Membagi koneksi internet ke beberapa perangkat secara bersamaan.
- Meningkatkan Efisiensi Jaringan: Mengelola lalu lintas data agar tidak terjadi kemacetan.
- Akses Internet Tanpa Kabel : Router nirkabel dengan koneksi internet tanpa perlu kabel ke setiap perangkat.
- Pengaturan Jaringan Mudah: Router modern dilengkapi antarmuka pengaturan yang memudahkan.

Contoh Kegunaan Router

- Sebagai Penghubung Jaringan: Menghubungkan dua jaringan yang berbeda, misalnya rumah dan internet.

- Pembagi Alamat IP: Menyediakan alamat IP untuk tiap perangkat melalui DHCP.
- Pengarah Paket Data: Menentukan jalur terbaik untuk mengirimkan data ke tujuan.

Cara Kerja Router

- Menerima Permintaan: Perangkat ingin mengakses internet, router menerima permintaan data tersebut.
- Menentukan Jalur: Router mengecek ke mana data harus dikirim, menggunakan tabel routing.
- Meneruskan Data: Router meneruskan paket data ke jalur yang paling efisien menuju tujuan.
- Mengirim Balasan: Menerima balasan dari server tujuan, router meneruskan kembali ke perangkat peminta.

C. Switch

Switch adalah perangkat jaringan yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa perangkat dalam jaringan lokal (LAN) dan mengelola pertukaran data antar perangkat berdasarkan alamat fisik yang disebut alamat MAC.

Switch merupakan perangkat jaringan yang menghubungkan beberapa perangkat dalam suatu jaringan lokal (LAN) dan mengelola pengiriman data dengan menggunakan alamat MAC (Media Access Control) untuk memastikan data sampai ke perangkat tujuan secara efisien.

Teknologi Internet

Supriadi, A., Saptadi, N. T. S., Arisandi, D., Sallaby, A. F., Faisal, M., Sumarta, S. C., ... & Rachman, A. N. (2024),

Contoh Kegunaan Switch

- Menghubungkan komputer di gedung perkantoran atau kampus agar bisa berbagi file dan printer.
- Digunakan di laboratorium komputer sekolah untuk membentuk jaringan lokal.
- Membangun jaringan internal perusahaan agar perangkat seperti server, komputer, dan printer bisa terhubung.

Manfaat Switch

- Meningkatkan efisiensi jaringan dengan mengirim data hanya ke perangkat yang tepat.
- Mengurangi tabrakan data dibandingkan dengan hub.
- Meningkatkan kecepatan transfer data dalam jaringan lokal.
- Mendukung lebih banyak perangkat dalam jaringan tanpa mengorbankan performa.
- Memudahkan manajemen dan pengembangan jaringan skala kecil hingga menengah.

Cara Kerja Switch

Switch bekerja di lapisan data link (Layer 2) dari model OSI dan menggunakan alamat MAC (*Media Access Control*) untuk mengirim data ke perangkat yang tepat dalam jaringan lokal (LAN).

DAFTAR PUSTAKA

- Huda, I. A. (2020). Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) terhadap kualitas pembelajaran di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 2(1), 121-125.
- Maritsa, A., Salsabila, U. H., Wafiq, M., Anindya, P. R., & Ma'shum, M. A. (2021). Pengaruh teknologi dalam dunia pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91-100.
- Hidayanto, F. (2015). Pentingnya internet sehat. *AJIE (Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship)*, 4(01), 21-24.
- Wibawanto, A. (2018). Penggunaan internet dalam perpustakaan. *Pustakaloka*, 10(2), 191-203.
- Rahardjo, B. (2001). Aspek Teknologi dan Keamanan dalam Internet Banking. *PT Insan Indonesia. PT INDOCISC*.
- Ahmad, U. A., Saputra, R. E., & Pangestu, P. Y. (2021). Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer Menggunakan Fiber Optik Dengan Metode Network Development Life Cycle (Ndlc). *eProceedings of Engineering*, 8(6).
- Kusuma, A. Y. (2018). *LKP: Mengatasi Lemahnya Sinyal Wireless dengan Menambah Access Point Sebagai Penguat Sinyal pada BPD Gapensi Provinsi Jawa Timur* (Doctoral dissertation, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya).
- Pujowati, S., & Harianto, B. B. (2021). *Pengenalan Dasar Jaringan Komputer*. Penerbit Pustaka Rumah C1nta.

Teknologi Internet

Supriadi, A., Saptadi, N. T. S., Arisandi, D., Sallaby, A. F., Faisal, M., Sumarta, S. C., ... & Rachman, A. N. (2024), PENGANTAR JARINGAN KOMPUTER.. Sada Kurnia Pustaka.

BAB 2

ARSITEKTUR DASAR INTERNET

2.1 Pendahuluan

2.1.1 Apa itu Internet?

Internet adalah jaringan global yang menghubungkan jutaan perangkat di seluruh dunia. Dengan menggunakan seperangkat protokol standar, internet memungkinkan pertukaran data dan komunikasi antara komputer, smartphone, server, dan berbagai perangkat lain. Sederhananya, internet adalah “jaringan dari jaringan” yang menjadi tulang punggung dunia digital saat ini.

2.1.2 Mengapa Penting Memahami Arsitektur Internet?

Bagi pengguna biasa, internet mungkin tampak seperti sesuatu yang bekerja secara otomatis: buka browser, ketik alamat web, dan informasi langsung muncul. Namun, di balik kemudahan itu terdapat sistem teknis yang kompleks. Di sinilah arsitektur internet memainkan peran penting.

Arsitektur internet adalah struktur dasar yang menjelaskan bagaimana berbagai komponen seperti perangkat keras, protokol komunikasi, dan perangkat lunak bekerja sama untuk memungkinkan pertukaran data melalui jaringan global. Dalam arsitektur ini, ada sistem pengalamatan (seperti IP address), perangkat jaringan (seperti router dan

Teknologi Internet

switch), serta protokol yang mengatur bagaimana data dikirim, diterima, dan ditafsirkan (seperti TCP/IP dan HTTP).

Cara kerja internet pada dasarnya adalah sebagai berikut:

1. Data yang ingin dikirim (misalnya saat membuka website) dipecah menjadi paket-paket kecil.
2. Paket-paket ini dikirim dari perangkat pengguna melalui jaringan lokal, lalu melalui jaringan ISP, dan kemudian melewati serangkaian router hingga mencapai server tujuan.
3. Server merespons dengan paket data yang kembali dikirim melalui rute yang bisa jadi berbeda.
4. Di sisi pengguna, paket-paket ini disusun kembali menjadi data utuh misalnya tampilan halaman web.

Memahami bagaimana proses ini terjadi memberikan keuntungan besar, khususnya bagi mahasiswa informatika:

1. Menjadi dasar bagi studi lanjut di bidang jaringan komputer, keamanan siber, hingga cloud computing.
2. Membantu dalam merancang sistem dan aplikasi yang efisien dan andal.
3. Memberikan wawasan tentang bagaimana mengatasi masalah umum jaringan (troubleshooting).
4. Menumbuhkan kesadaran tentang pentingnya keamanan data dan privasi di internet.

Dengan kata lain, memahami arsitektur internet bukan hanya untuk teknisi jaringan tapi juga untuk siapa pun yang terlibat dalam membangun atau menggunakan teknologi digital secara serius.

2.1.3 Aplikasi Internet dalam Kehidupan Sehari-hari dan Dunia Kerja

Internet telah mengubah cara kita hidup, belajar, dan bekerja. Contoh penggunaannya:

1. Komunikasi: Email, video call, pesan instan.
2. Informasi: Akses ke berita, ensiklopedia digital, dan jurnal ilmiah.
3. Produktivitas: Kolaborasi tim jarak jauh, layanan cloud, sistem informasi perusahaan.
4. Hiburan: Streaming video dan musik, media sosial, game online.
5. Transaksi: E-commerce, mobile banking, layanan digital pemerintahan.

2.2 Konsep Jaringan Komputer dan Internet

2.2.1 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sekumpulan perangkat (seperti komputer, printer, smartphone) yang saling terhubung dan dapat berbagi data serta sumber daya. Tujuan

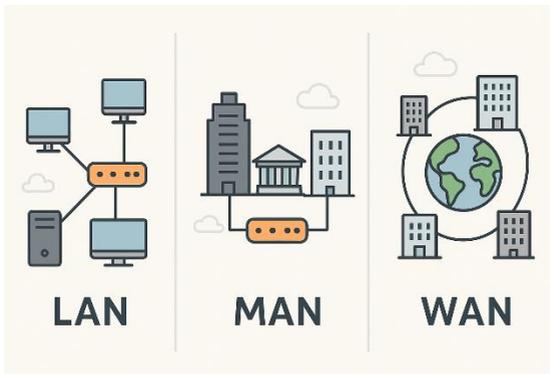
Teknologi Internet

utama dari jaringan ini adalah untuk memungkinkan komunikasi dan kolaborasi antar perangkat.

Jaringan bisa berskala kecil (seperti di rumah atau kantor kecil) maupun besar (seperti di kampus atau perusahaan nasional).

Ada beberapa jenis jaringan berdasarkan cakupannya:

1. LAN (Local Area Network): Jaringan lokal yang mencakup area kecil seperti rumah, sekolah, atau kantor.
2. MAN (Metropolitan Area Network): Jaringan yang mencakup wilayah kota atau kampus besar.
3. WAN (Wide Area Network): Jaringan yang mencakup area sangat luas, bahkan antarnegara. Internet adalah contoh terbesar dari WAN.



Gambar 2.1 Ilustrasi Jenis Jaringan

2.2.1 Internet : Jaringan dari jaringan

Internet adalah gabungan dari banyak jaringan komputer di seluruh dunia yang saling terhubung menggunakan protokol standar, terutama TCP/IP. Internet adalah jaringan

global yang terbentuk dari koneksi berbagai jaringan lokal dan regional.

Perangkat seperti router, switch, dan server berperan penting dalam membentuk jalur komunikasi antar jaringan tersebut. Tanpa protokol dan perangkat-perangkat ini, pertukaran data tidak akan bisa dilakukan dengan benar.

Untuk memahami internet lebih dalam, penting juga mengenal konsep-konsep berikut:

1. Intranet: Jaringan pribadi dalam organisasi yang menggunakan teknologi internet, tetapi hanya bisa diakses oleh anggota internal.
2. Ekstranet: Perluasan dari intranet yang bisa diakses oleh pihak luar tertentu, seperti mitra bisnis atau klien.
3. Internet: Bersifat publik, terbuka, dan dapat diakses siapa saja dengan koneksi.

2.3 Komponen Utama Internet

Internet bukan sekadar "awan digital" yang bekerja secara ajaib. Di balik itu semua, ada berbagai **komponen fisik dan logis** yang bekerja sama membentuk jaringan global ini. Dengan memahami komponen-komponen tersebut, kita bisa melihat bagaimana data berpindah dari satu titik ke titik lain secara efisien. Secara umum, komponen internet dapat dibagi menjadi dua kategori:

Teknologi Internet

2.3.1. Komponen Fisik (Perangkat Keras)

Komponen ini berupa perangkat nyata yang bisa dilihat dan disentuh. Mereka berperan dalam membangun infrastruktur fisik jaringan.

1. End Devices (Perangkat Akhir)

Perangkat ini disebut end device karena berada di “ujung” komunikasi sebagai pengirim atau penerima data. Contoh: komputer, laptop, smartphone, tablet, smart TV, dan perangkat IoT. Digunakan pengguna untuk mengirim dan menerima data melalui internet.

2. Modem

Modem (modulator-demodulator) adalah perangkat yang mengubah sinyal digital dari perangkat pengguna menjadi sinyal analog untuk dikirim melalui jaringan telepon/kabel, dan sebaliknya. Modem biasanya terhubung ke ISP (penyedia layanan internet) dan menjadi gerbang awal ke jaringan luar.

3. Router

Router adalah perangkat yang mengatur lalu lintas data di jaringan. Fungsinya diantaranya mengarahkan paket data dari jaringan lokal ke jaringan internet, dan sebaliknya, mendistribusikan koneksi ke beberapa perangkat dalam jaringan rumah/kantor, dan menyediakan fitur keamanan dasar seperti firewall dan NAT (Network Address

Translation).

4. Switch

Switch digunakan dalam jaringan lokal (LAN) untuk menghubungkan beberapa perangkat dalam satu jaringan. Berbeda dengan router, switch tidak mengarahkan data ke luar jaringan lokal.

5. Server

Server adalah komputer dengan spesifikasi tinggi yang menyediakan layanan atau data untuk perangkat lain (klien) melalui jaringan, seperti web server, email server, dan DNS server.

6. Data Center

Lokasi fisik tempat menyimpan banyak server, lengkap dengan sistem keamanan, pendingin, dan konektivitas tinggi. Di sinilah tersimpan berbagai layanan digital seperti situs web, layanan cloud, aplikasi online, database besar

7. Internet Backbone

Backbone internet adalah jalur utama yang menghubungkan jaringan-jaringan besar di seluruh dunia. Ini biasanya berupa sambungan serat optik berkapasitas sangat tinggi yang menghubungkan data center, ISP besar, dan titik-titik pertukaran internet (IXP). Jalur utama komunikasi data global berupa serat optik, jaringan satelit, dan sistem komunikasi bawah laut yang menghubungkan benua dan negara.

Teknologi Internet

2.3.2. Komponen Logis (Perangkat Lunak dan Sistem Virtual)

Komponen ini tidak dapat dilihat secara langsung, tetapi sangat penting dalam proses pengiriman dan pengelolaan data.

1. ISP (Internet Service Provider)

Merupakan penyedia layanan internet yang mengatur akses jaringan untuk pengguna. Secara logis, ISP berfungsi sebagai penghubung antara pengguna dan internet global. Contoh ISP di Indonesia diantaranya Telkom, Indosat, Biznet, MyRepublic.

2. Alamat IP (IP Address)

Setiap perangkat yang terhubung ke internet memiliki alamat IP yang unik. Ini digunakan untuk mengidentifikasi dan mengirim data ke lokasi yang tepat.

3. Protokol Jaringan

Aturan komunikasi yang menentukan bagaimana data dikirim, diterima, dan diproses. Contohnya yaitu TCP/IP (pengiriman data), HTTP/HTTPS (akses web), DNS (penerjemah nama domain), FTP, SMTP, dan lainnya

4. Layanan Server

Fungsi-fungsi yang dijalankan oleh server, seperti penyediaan halaman web, pengelolaan email, penerjemahan nama domain, dll.

2.4 Model Referensi Jaringan (OSI dan TCP/IP)

Dalam dunia jaringan komputer, proses komunikasi data antar perangkat dibagi menjadi beberapa lapisan. Tujuannya adalah untuk memecah proses yang kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana dan terstruktur. Dua model paling umum yang digunakan untuk menjelaskan proses ini adalah:

1. Model OSI (Open Systems Interconnection)
2. Model TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

A. Model OSI (7 Lapisan)

Model OSI dikembangkan oleh ISO sebagai standar teoretis untuk memahami cara komunikasi dalam jaringan. Model ini membagi proses jaringan menjadi tujuh lapisan, dari proses pengguna hingga pengiriman data secara fisik. Model OSI banyak digunakan untuk pembelajaran dan perancangan desain sistem jaringan, meskipun dalam praktiknya internet lebih sering menggunakan model TCP/IP.

Lapisan	Nama	Fungsi utama
7	Application	Interaksi langsung dengan pengguna (misalnya browser, email client).
6	Presentation	Mengatur format data, enkripsi, dan kompresi.

Teknologi Internet

5	Session	Mengelola sesi komunikasi antara dua perangkat.
4	Transport	Mengatur pengiriman data (TCP/UDP), menjamin keandalan dan urutan paket.
3	Network	Menentukan rute pengiriman data (menggunakan IP address).
2	Data link	Mennyediakan koneksi langsung antar perangkat di jaringan lokal (MAC address, Ethernet).
1	Physical	Menangani transmisi bit melalui media fisik (kabel, gelombang radio).

B. Model TCP/IP (4 Lapisan)

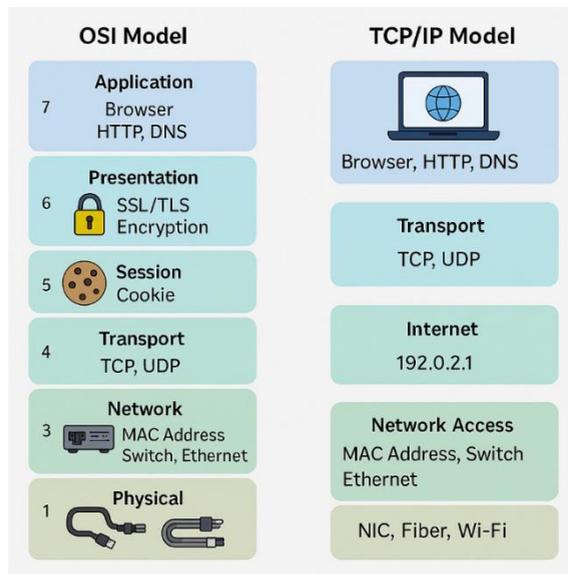
Model TCP/IP adalah model yang digunakan secara nyata dalam implementasi jaringan internet. Meskipun lebih sederhana (hanya 4 lapisan), model ini menggambarkan proses komunikasi data secara fungsional.

Lapisan	Nama	Fungsi utama
4	Application	Layanan untuk aplikasi pengguna (HTTP, FTP, DNS, dll).
3	Transport	Mengatur komunikasi antar aplikasi (TCP, UDP).

2	Internet	Mengatur alamat dan routing (IP address, ICMP).
1	Network access / Link	Mengatur akses fisik ke jaringan (Ethernet, Wi-Fi).

C. Implementasi Model OSI dan TCP/IP

Model OSI lebih bersifat konseptual dan digunakan untuk pembelajaran, sedangkan model TCP/IP lebih praktis dan digunakan di dunia nyata, keduanya bisa digunakan untuk memahami proses komunikasi data yang sama tetapi dengan cara pandang yang berbeda.



Gambar 2.2. Visual lapisan OSI dan TCP/IP

Teknologi Internet

Berikut implementasinya dalam situasi nyata, dengan contoh mengakses sebuah situs web dari browser:

Aktifitas	OSI Layer	TCP/IP Layer	Implementasi
Mengetik URL di <i>browser</i> dan tekan <i>Enter</i>	Application	Application	Browser (Chrome, Firefox) menggunakan protokol HTTP/HTTPS untuk minta halaman web.
Data diubah menjadi format standar dan dienkripsi (HTTPS)	Presentation	Application	Enkripsi SSL/TLS, konversi format (misalnya dari teks ke HTML).
Browser membuat koneksi sesi ke server	Session	Application	Mengelola sesi antara klien dan server (misalnya sesi login).
Data dipecah ke paket kecil dan	Transport	Transport	Protokol TCP membagi data menjadi paket,

Teknologi Internet

ditambahkan header TCP			menjamin urutan & integritas data.
Paket diberi alamat tujuan (IP Address server)	Network	Internet	Routing paket menggunakan IP. Protokol IP, ICMP digunakan
Paket dikirim melalui Wi-Fi atau kabel	Data link	Network Access / Link	Paket dibungkus dalam frame Ethernet (MAC address).
Bit dikirim lewat gelombang radio (Wi-Fi) atau kabel LAN	Physical	Network Access / Link	Data dikirim dalam bentuk sinyal listrik atau gelombang radio

Contoh perangkat dan protokol

Komponen	OSI Layer	Penjelasan
Browser (Chrome, Firefox)	Application	Mengakses layanan HTTP, HTTPS, DNS.

Teknologi Internet

SSL/TLS Encryption	Presentation	Melindungi data saat pengiriman melalui enkripsi.
Session cookie	Session	Menjaga sesi login tetap aktif di web.
TCP, UDP	Transport	Mengatur urutan dan keandalan data. UDP digunakan untuk game/video streaming.
IP Address	Network	Menentukan alamat pengirim dan penerima.
MAC Address, Swirch, Ethernet	Data link	Mengatur transfer antar perangkat dalam jaringan lokal.
Kabel, Wi-Fi, NIC	Physical	Media fisik untuk mengirim data.

2.5 Protokol-protokol Utama di Internet

Protokol adalah seperangkat aturan atau standar yang digunakan perangkat jaringan untuk berkomunikasi satu sama lain. Ibaratnya, protokol adalah "bahasa resmi" internet yang membuat perangkat dari berbagai merek dan sistem operasi tetap bisa saling memahami.

Tanpa protocol perangkat tidak tahu bagaimana cara membaca data yang dikirim, data bisa rusak atau tertukar di tengah jalan dan tidak ada standar cara mengirim, menerima, atau memverifikasi informasi. Dengan protokol, proses komunikasi menjadi terstruktur, aman, dan efisien.

Tanpa protokol, tidak ada komunikasi data yang terstandar. Protokol-protokol ini seperti "aturan main" yang memungkinkan internet bekerja lintas negara, perangkat, dan aplikasi. Pemahaman tentang protokol ini penting untuk troubleshooting jaringan, pengembangan web dan aplikasi, pengelolaan server, menjaga keamanan data.

Berikut adalah beberapa protokol penting yang digunakan dalam komunikasi internet sehari-hari:

1. IP (Internet Protocol)

IP memiliki fungsi mengatur alamat pengirim dan penerima dalam jaringan. Versi umum: IPv4 (contoh: 192.168.1.1) dan IPv6 (contoh: 2001:db8::1).

2. TCP (Transmission Control Protocol)

Teknologi Internet

TCP berfungsi: Mengatur pengiriman data secara andal dan berurutan. Ciri khasnya menjamin data sampai utuh dan benar. Digunakan oleh: Web, email, file transfer.

3. UDP (User Datagram Protocol)

UDP berfungsi: Mengirim data tanpa jaminan keutuhan, tapi lebih cepat. Digunakan oleh: Live streaming, game online, VoIP.

4. HTTP/HTTPS (HyperText Transfer Protocol / Secure)

HTTP/HTTPS berfungsi mengatur pertukaran data antara browser dan server web. Perbedaan HTTP dan HTTPS yaitu HTTP tanpa enkripsi sedangkan HTTPS: Dengan enkripsi SSL/TLS untuk keamanan. Contoh: Mengakses www.google.com atau www.belanja.com.

5. DNS (Domain Name System)

DNS berfungsi menerjemahkan nama domain (misal: www.contoh.com) menjadi alamat IP, tanpa DNS, pengguna harus mengingat alamat IP situs web.

6. FTP (File Transfer Protocol)

FTP berfungsi mengirim dan menerima file dari server. Digunakan oleh: Pengelola situs web, admin server. Versi aman FTP disebut SFTP (dengan enkripsi).

7. SMTP, POP3, dan IMAP (untuk email)

SMTP berfungsi mengirim email dari klien ke server. POP3: berfungsi mengambil email dari server, lalu menghapusnya

dari server. IMAP berfungsi mengambil email tanpa menghapusnya dari server (sinkronisasi penuh).



Gambar 2.3. Analogi Visual Protokol Internet

2.6 Alamat IP dan Nama Domain

Perangkat-perangkat di internet bisa saling berkomunikasi dengan cara mengetahui alamat tujuan. Sama

Teknologi Internet

seperti bertukar dokumen butuh alamat rumah untuk mengirimkan dokumen. Di dunia internet, sistem pengalamatan ini dilakukan dengan alamat IP (Internet Protocol Address) dan nama domain.

2.6.1 Alamat IP sebagai Identitas Numerik di Internet

Alamat IP adalah deretan angka unik yang diberikan ke setiap perangkat di jaringan internet. Ibaratnya seperti nomor rumah di dunia maya. Fungsi alamat IP yaitu mengidentifikasi perangkat dalam jaringan, mengatur rute data dari pengirim ke penerima, membedakan setiap perangkat agar tidak terjadi konflik data. Terdapat dua versi alamat IP:

1. IPv4 (Internet Protocol version 4)

Format: empat blok angka dipisahkan titik (misal: 192.168.1.1). Jumlah maksimum: \pm 4,3 miliar alamat. Saat ini masih paling banyak digunakan

2. IPv6 (Internet Protocol version 6)

Format: delapan blok hexadecimal dipisahkan tanda titik dua (misal: 2001:0db8:85a3::8a2e:0370:7334). Jumlah alamat: hingga 340 undecillion. Dirancang karena IPv4 mulai kehabisan alamat

2.6.2 Nama Domain: Alamat yang Mudah Diingat Manusia

Nama domain adalah representasi teks dari alamat IP, agar pengguna tidak perlu menghafal deretan angka. Misalnya

IP 142.250.200.36 tetapi yang diingat berupa domainnya contoh www.google.com. Domain-domain dibuat hierarkis, disusun dari bagian paling umum ke paling spesifik, mirip seperti struktur folder di komputer atau alamat rumah. Manfaat dari domain dibuat hierarkis yaitu memudahkan pengelolaan nama secara terstruktur, menghindari konflik nama domain, dan membantu sistem DNS dalam mencari alamat IP dengan efisien.

Contoh domain: www.fasilkom.univcontoh.ac.id

1. id → *Top-Level Domain* (TLD): menunjukkan negara atau kategori umum (contoh: .id untuk Indonesia, .com, .org, dll)
2. ac → *Second-Level Domain*: menunjukkan jenis institusi, dalam hal ini akademik
3. univcontoh → Nama institusi/universitas
4. fasilkom → Subdomain, unit yang lebih spesifik (misalnya fakultas)
5. www → Subdomain khusus untuk layanan web atau dapat dianalogikan seperti alamat rumah : Indonesia → Jawa Barat → Bandung → Jl. Braga → No. 123 → Rumah Budi

2.7 Routing dan Pengiriman Data

Ketika akan mengakses sebuah situs web atau mengirim email, data tidak langsung melompat ke tujuan, tetapi harus melewati jaringan yang sangat kompleks, melewati banyak

Teknologi Internet

perangkat dan jalur. Proses memilih jalur ini disebut routing, dan data yang dikirim disebut paket data.

A. Routing

Routing adalah proses pengambilan keputusan tentang ke mana paket data harus dikirim selanjutnya agar sampai ke tujuan akhir. Di balik proses itu, router menggunakan algoritma routing dan tabel routing untuk menentukan jalur terbaik secara efisien dan andal.

Setiap router memiliki tabel routing, yaitu daftar yang berisi informasi tentang tujuan jaringan (alamat IP tujuan), jalur keluar (*interface/router* selanjutnya), jarak atau biaya menuju tujuan (*hop count, bandwidth, delay*, dsb)

Tabel ini diperbarui secara berkala, baik secara manual (*static*) maupun otomatis (*dynamic*), agar selalu mencerminkan kondisi jaringan terkini.

Routing dinamis melibatkan algoritma yang digunakan oleh protokol routing untuk menghitung rute terbaik. Dua jenis utama algoritma pada routing dinamis yaitu :

1. Distance Vector Routing

Router hanya tahu jarak (hop count) ke jaringan tujuan dan arah (router tetangga) dan mengandalkan informasi dari tetangga secara berkala. Contoh protocol yang digunakan adalah RIP (Routing Information Protocol) Algoritma ini

memiliki kelemahan: Konvergensi lambat dan rentan terhadap loop.

2. Link State Routing

Router memiliki peta lengkap jaringan dan menghitung rute terbaik dengan algoritma seperti Dijkstra. Algoritma ini lebih kompleks tapi lebih cepat dan efisien. Contoh protocol yang digunakan adalah OSPF (Open Shortest Path First)

Di internet global, routing antar penyedia layanan internet (ISP) menggunakan protokol khusus bernama BGP. BGP bekerja dengan prinsip policy-based routing, artinya jalur dipilih bukan hanya berdasarkan jarak terpendek, tapi juga kebijakan seperti biaya, prioritas, atau perjanjian antar ISP. Routing tidak hanya mempertimbangkan jalur terdekat, tapi juga faktor seperti ketersediaan bandwidth, kepadatan lalu lintas jaringan, stabilitas jalur, dan kebijakan administrative. Saat paket berputar-putar tanpa pernah sampai tujuan hal ini disebut routing loop. Solusi jika hal ini terjadi diantaranya TTL (Time to Live) yaitu paket akan dibuang setelah melewati sejumlah hop tertentu, cara lain adalah split horizon dan poison reverse (pada distance vector) serta SPF recalculation (pada link state).

Teknologi Internet

B. Cara Internet mengirim Data

Saat seseorang sedang berada di Bandung dan akan mengakses sebuah situs yang servernya berada di Tokyo. Data yang dikirim dari perangkat, misalnya permintaan untuk membuka halaman web tidak langsung menuju Tokyo dalam satu lompatan. Sebaliknya, data itu akan dikirim dalam bentuk paket-paket kecil yang melewati sejumlah titik perantara di jaringan, seperti router-router di berbagai kota atau negara. Paket tersebut mungkin melewati jalur dari Bandung ke Jakarta, lalu ke Singapura, kemudian ke Jepang, sebelum akhirnya mencapai server tujuan.

Setiap titik perantara itu disebut hop, dan setiap router di sepanjang jalan berperan dalam menentukan ke mana paket akan dikirim selanjutnya. Jika jalur tertentu mengalami gangguan atau kepadatan, sistem akan mencari rute alternatif secara otomatis agar paket tetap bisa sampai ke tujuan.

Untuk melihat rute yang dilalui data ini secara nyata, terdapat perintah yang bisa digunakan, yaitu `tracert` (di Windows) atau `traceroute` (di Linux/macOS). Perintah ini akan menampilkan daftar semua hop yang dilewati oleh paket data dari komputermu hingga mencapai server tujuan. Setiap baris dalam hasil `tracert` menunjukkan satu titik dalam perjalanan paket, lengkap dengan waktu tempuh (latensi) di setiap hop. Melalui perintah ini dapat[[mengetahui berapa banyak titik

yang dilewati, seberapa jauh lokasinya, dan apakah ada hambatan atau keterlambatan dalam proses pengiriman data. Ini menjadi alat yang sangat berguna untuk mempelajari bagaimana internet bekerja di balik layar, serta untuk keperluan diagnostik jaringan.

```
Tracing route to www.google.com [142.250.200.132]
over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms  0 ms  0 ms  192.168.0.1          ; Router lokal kamu
  1  5 ms  4 ms  4 ms  10.10.10.1          ; Gateway ISP
  2  9 ms  7 ms  8 ms  103.10.40.1         ; Server ISP regional
  3 15 ms 12 ms 14 ms 202.134.0.1         ; Exchange nasional
  4 32 ms 30 ms 29 ms 203.116.5.1         ; Masuk ke jaringan internasional
  5 47 ms 45 ms 46 ms 108.170.252.193    ; Server Google regional
  6 48 ms 46 ms 47 ms 142.250.200.132    ; Server Google (tujuan)

Trace complete.
```

Gambar 2.4. Hasil Perintah Tracert ketika mengakses Situs Google

Keterangan :

- Hop 1: Komputer kamu kirim data ke router rumah.
- Hop 2–4: Melewati jaringan ISP lokal dan nasional.
- Hop 5–6: Masuk ke jaringan internasional dan ke server Google.
- Hop 7: Sampai ke IP tujuan.

Waktu (ms) menunjukkan latency atau waktu tempuh antar titik. Kalau salah satu hop terlalu lambat atau "request timed out", berarti bisa ada masalah koneksi di titik tersebut.

2.8 Infrastruktur Fisik Internet

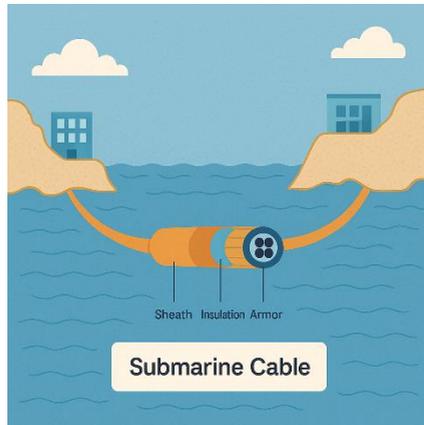
Walau sering disebut dunia maya, internet sangat bergantung pada komponen fisik di dunia nyata. Infrastruktur ini tersebar di seluruh dunia dan memungkinkan jutaan perangkat saling terhubung secara cepat dan andal.

1. Backbone Internet Global

Backbone adalah tulang punggung utama internet: jalur-jalur besar berkecepatan tinggi yang menghubungkan negara dan benua. Umumnya berupa kabel serat optik berkapasitas besar. dikelola oleh operator besar (misalnya Telkom Indonesia, Google, Amazon, AT&T) dan mampu mentransfer data dengan kecepatan tinggi dan latensi rendah.

2. Kabel Bawah Laut (*Submarine Cables*)

Kabel-kabel serat optik yang membentang di dasar laut, menghubungkan benua dan menyediakan lebih dari 95% lalu lintas data internasional. Panjang bisa mencapai puluhan ribu kilometer. Tahan tekanan laut dalam dan gangguan lingkungan dan butuh stasiun pendaratan kabel di daratan untuk menyambung ke jaringan lokal. Fakta menarik pada kabel bawah laut yaitu satu kabel bisa mengalirkan data setara ratusan juta video streaming secara bersamaan.



Gambar 2.5. Ilustrasi Kabel Bawah Laut

3. Internet Exchange Point (IXP)

Titik temu tempat penyedia layanan internet (ISP) saling bertukar data secara langsung. Manfaat IXP diantaranya dapat mengurangi ketergantungan pada jalur internasional, mempercepat akses lokal dan menghemat biaya. Contoh IXP di Indonesia yaitu OpenIXP, IIX (Indonesia Internet Exchange)

4. Data Center

Tempat penyimpanan fisik untuk server, penyimpanan cloud, dan layanan internet. Data center menyediakan listrik, pendingin, koneksi tinggi, dan keamanan bagi server. Biasanya digunakan oleh perusahaan besar seperti Google, Amazon, dan pemerintah. Ukurannya bisa berskala kecil (*edge data center*) hingga raksasa (*hyperscale*).

Teknologi Internet

5. Menara dan BTS (*Base Transceiver Station*)

Menara BTS digunakan untuk akses internet nirkabel (misalnya lewat 4G/5G). Menara ini dapat menghubungkan perangkat *mobile* ke jaringan ISP. Setiap BTS memiliki jangkauan tertentu dan terhubung ke jaringan kabel atau microwave.

6. Satelit

Satelit menyediakan internet di daerah terpencil yang sulit dijangkau kabel. Dengan satelit latensi lebih tinggi, tapi sangat penting untuk konektivitas global. Contoh satelit diantaranya Starlink, VSAT, dan satelit pemerintah

7. Infrastruktur Rumah dan Perkantoran

Router, modem, switch, dan access point yang kita gunakan sehari-hari, menghubungkan pengguna ke jaringan ISP dan ke internet.

DAFTAR PUSTAKA

- Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2021). Computer networking: A top-down approach (8th ed.). Pearson.
- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2011). Computer networks (5th ed.). Pearson.
- Forouzan, B. A. (2007). Data communications and networking (4th ed.). McGraw-Hill.
- Comer, D. E. (2018). Internetworking with TCP/IP volume one (6th ed.). Pearson.
- Stallings, W. (2020). Data and computer communications (11th ed.). Pearson.
- Internet Society. (2019). An introduction to internet architecture and institutions. <https://www.internetsociety.org>
- Cisco Systems. (2022). Internetworking basics. <https://www.cisco.com>
- TeleGeography. (2024). Global submarine cable infrastructure. Submarine Cable Map. <https://www.submarinecablemap.com>
- APJII. (2023). Laporan survei penetrasi dan perilaku pengguna internet Indonesia. <https://apjii.or.id/survei2023>
- Cloudflare. (2023). How the internet works: Infrastructure & routing explained. <https://www.cloudflare.com/learning/>
- IETF. (n.d.). RFC 791: Internet protocol. <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc791>
- ICANN. (2023). What is the domain name system (DNS)? <https://www.icann.org/resources/pages/what-2012-02-25-en>

Teknologi Internet

ARIN. (2022). Understanding IP addressing and internet number resources. <https://www.arin.net/knowledge/>

BAB 3

PROTOKOL INTERNET DASAR

3.1 Pengantar

Dalam dunia digital saat ini, internet menjadi bagian penting dalam kehidupan sehari-hari, memungkinkan komunikasi, transaksi, dan berbagi informasi secara global. Agar perangkat-perangkat di seluruh dunia dapat terhubung dan berkomunikasi satu sama lain, diperlukan aturan dan standar yang disebut protokol internet.

Protokol internet adalah sekumpulan aturan yang mengatur bagaimana data dikirim, diterima, dan diolah di dalam jaringan komputer. Protokol ini memastikan bahwa perangkat dengan sistem operasi dan arsitektur yang berbeda dapat berkomunikasi secara efektif.

Protokol internet dasar adalah fondasi dari komunikasi data di internet. Seperangkat perangkat yang terhubung ke internet untuk berkomunikasi satu sama lain. Tanpa protokol internet, internet seperti yang kita kenal sekarang tidak akan mungkin ada. Protokol internet dasar merupakan fondasi penting dari internet. Mereka memungkinkan komunikasi data yang andal, efisien, dan aman. Memahami protokol

Teknologi Internet

internet adalah kunci untuk memahami cara kerja internet dan teknologi jaringan secara umum.

Protokol interne yang paling penting adalah:

1. Protokol Internet (IP):

Ini adalah protokol inti yang bertanggung jawab untuk pengalamatan dan perutean paket data di internet. IP memiliki dua fungsi utama:

- Pengalamatan:

Setiap perangkat yang terhubung ke internet diberi alamat IP unik. Alamat ini seperti nomor rumah di internet, yang memungkinkan data dikirim ke perangkat yang tepat.

- Perutean:

IP menentukan jalur terbaik untuk paket data melalui jaringan internet yang kompleks. Ini seperti GPS untuk data, memastikan mereka sampai tujuan dengan efisien.

2. Protokol Kontrol Transmisi (TCP):

Protokol ini memastikan bahwa data dikirim dengan andal dan berurutan. TCP memiliki fitur-fitur penting seperti:

- Koneksi:

TCP membuat koneksi antara pengirim dan penerima sebelum data dikirim. Ini seperti menelepon seseorang sebelum berbicara.

- Transfer Data yang Andal:

TCP memastikan bahwa semua paket data sampai tujuan tanpa hilang atau rusak. Jika ada paket yang hilang, TCP akan meminta pengirim untuk mengirimkannya kembali.

- Kontrol Aliran:

TCP mengatur kecepatan pengiriman data agar tidak membebani jaringan atau penerima.

- Kontrol Kemacetan:

TCP mendeteksi dan mengatasi kemacetan jaringan untuk memastikan kelancaran komunikasi.

3. Protokol Pengguna Datagram (UDP):

Ini adalah alternatif TCP yang lebih ringan dan cepat. UDP tidak memberikan jaminan pengiriman data yang andal, tetapi cocok untuk aplikasi yang membutuhkan kecepatan tinggi, seperti streaming video atau game online.

Protokol internet memiliki beberapa fungsi utama, antara lain:

- Mengidentifikasi Perangkat → Setiap perangkat dalam jaringan diberi alamat unik (IP Address) untuk

Teknologi Internet

dapat dikenali.

- Mengatur Pengiriman Data → Data dikirim dalam bentuk paket-paket yang harus sampai ke tujuan dengan benar.
- Menjamin Keandalan Komunikasi → Protokol seperti TCP memastikan bahwa data yang dikirim tidak rusak atau hilang dalam perjalanan.
- Mengatur Keamanan Jaringan → Protokol seperti HTTPS dan SSL/TLS melindungi data dari ancaman keamanan seperti peretasan dan penyadapan.

Beberapa protokol utama yang digunakan dalam jaringan internet meliputi:

- IP (Internet Protocol) → Mengatur pengalamatan dan pengiriman paket data.
- TCP (Transmission Control Protocol) → Menjamin keandalan pengiriman data.
- UDP (User Datagram Protocol) → Mengirim data lebih cepat tanpa jaminan keandalan.
- HTTP/HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure) → Digunakan untuk mengakses halaman web.
- DNS (Domain Name System) → Menerjemahkan nama domain menjadi alamat IP.

Dengan adanya protokol internet, komunikasi antarperangkat dapat berlangsung dengan lancar, memungkinkan berbagai layanan digital seperti email, media sosial, streaming, hingga transaksi perbankan online.

3.2 Model Referensi Jaringan

Model referensi jaringan adalah kerangka kerja konseptual yang digunakan untuk memahami dan merancang arsitektur jaringan komputer. Model ini membagi proses komunikasi data menjadi beberapa lapisan atau tingkatan yang lebih kecil dan spesifik. Setiap lapisan memiliki fungsi dan tanggung jawabnya sendiri, sehingga memudahkan dalam pengembangan, pemahaman, dan pemecahan masalah jaringan.

- Standarisasi:

Model referensi jaringan menyediakan standar yang sama untuk semua vendor dan pengembang jaringan. Hal ini memungkinkan perangkat dari vendor yang berbeda untuk berkomunikasi satu sama lain tanpa masalah kompatibilitas.

- Modularitas:

Teknologi Internet

Dengan membagi jaringan menjadi lapisan-lapisan, setiap lapisan dapat dikembangkan dan dimodifikasi secara independen tanpa memengaruhi lapisan lainnya.

- Pemahaman yang Lebih Baik:

Model referensi jaringan membantu kita memahami bagaimana data bergerak melalui jaringan dan bagaimana berbagai protokol bekerja sama untuk mencapai komunikasi yang andal.

- Pemecahan Masalah:

Dengan memahami lapisan-lapisan jaringan, kita dapat dengan mudah mengidentifikasi dan memecahkan masalah yang mungkin terjadi dalam komunikasi data.

Ada dua model referensi jaringan yang digunakan:

1. Model OSI (Open Systems Interconnection):

Model ini dikembangkan oleh International Organization for Standardization (ISO) dan terdiri dari tujuh lapisan:

- Lapisan Aplikasi (Application Layer):

Menyediakan antarmuka bagi pengguna untuk mengakses layanan jaringan, seperti email, web browser, dan aplikasi lainnya.

- Lapisan Presentasi (Presentation Layer):

Bertanggung jawab untuk format data, enkripsi, dan kompresi.

- Lapisan Sesi (Session Layer):
Mengelola sesi atau koneksi antara dua perangkat yang berkomunikasi.
 - Lapisan Transportasi (Transport Layer):
Memastikan pengiriman data yang andal dan berurutan antara dua perangkat.
 - Lapisan Jaringan (Network Layer):
Bertanggung jawab untuk pengalamatan dan perutean paket data di jaringan.
 - Lapisan Data Link (Data Link Layer):
Menyediakan akses ke media fisik dan bertanggung jawab untuk deteksi kesalahan dan koreksi.
 - Lapisan Fisik (Physical Layer): Mendefinisikan karakteristik fisik media transmisi, seperti kabel atau sinyal radio.
 -
2. Model TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol): Model ini adalah model yang paling umum digunakan di internet dan terdiri dari empat lapisan:
- Lapisan Aplikasi (Application Layer):
Mirip dengan lapisan aplikasi pada model OSI, menyediakan antarmuka bagi pengguna untuk mengakses layanan jaringan.
 - Lapisan Transportasi (Transport Layer):

Teknologi Internet

Mirip dengan lapisan transportasi pada model OSI, memastikan pengiriman data yang andal dan berurutan.

- Lapisan Internet (Internet Layer):

Mirip dengan lapisan jaringan pada model OSI, bertanggung jawab untuk pengalamatan dan perutean paket data di jaringan.

- Lapisan Tautan (Link Layer):

Menggabungkan fungsi lapisan data link dan fisik pada model OSI, menyediakan akses ke media fisik dan bertanggung jawab untuk deteksi kesalahan dan koreksi.

Meskipun model OSI lebih komprehensif, model TCP/IP lebih umum digunakan karena kesederhanaannya dan relevansinya dengan internet. Model TCP/IP juga lebih fleksibel dan mudah diimplementasikan.

Model referensi jaringan adalah alat yang sangat berguna untuk memahami dan merancang arsitektur jaringan komputer. Dengan memahami lapisan-lapisan jaringan dan fungsi masing-masing lapisan, kita dapat membangun jaringan yang andal, efisien, dan aman.

Model referensi jaringan adalah kerangka kerja konseptual yang digunakan untuk memahami bagaimana data dikirim dan diterima melalui jaringan komputer. Model ini membantu standarisasi komunikasi antara perangkat yang berbeda agar dapat bekerja secara harmonis.

1. Model OSI (Open Systems Interconnection)

Model OSI dikembangkan oleh International Organization for Standardization (ISO) dan terdiri dari 7 lapisan, memiliki fungsi spesifik dalam proses komunikasi data.

a. Lapisan Fisik (Physical Layer)

- Mengatur media transmisi fisik (kabel, sinyal listrik, gelombang radio).
- Contoh: Ethernet, Wi-Fi.

b. Lapisan Data Link (Data Link Layer)

- Mengatur pengalamatan fisik (MAC Address) dan deteksi kesalahan.
- Contoh: Ethernet, Wi-Fi, ARP.

c. Lapisan Jaringan (Network Layer)

- Mengatur pengalamatan logis (IP Address) dan routing paket data.
- Contoh: IP (Internet Protocol), ICMP.

d. Lapisan Transport (Transport Layer)

- Menjamin keandalan komunikasi dengan

Teknologi Internet

segmentasi dan kontrol transmisi.

- Contoh: TCP, UDP.

e. Lapisan Sesi (Session Layer)

- Mengelola sesi komunikasi antara perangkat.
- Contoh: NetBIOS, RPC.

f. Lapisan Presentasi (Presentation Layer)

- Mengonversi format data agar dapat dipahami oleh aplikasi.
- Contoh: SSL/TLS, JPEG, MPEG.

g. Lapisan Aplikasi (Application Layer)

- Menyediakan layanan langsung bagi pengguna.
- Contoh: HTTP, FTP, SMTP, DNS.

2. Model TCP/IP

Model TCP/IP dikembangkan oleh Departemen Pertahanan AS (DoD) dan lebih praktis digunakan dalam komunikasi jaringan modern, termasuk internet. Model ini terdiri dari 4 lapisan yang sesuai dengan beberapa lapisan OSI.

a. Lapisan Aplikasi (Application Layer)

- Setara dengan lapisan aplikasi, presentasi, dan sesi pada OSI.
- Contoh: HTTP, FTP, SMTP, DNS.

b. Lapisan Transport (Transport Layer)

- Bertanggung jawab atas pengiriman data antara dua perangkat.

- Contoh: TCP, UDP.
- c. Lapisan Internet (Internet Layer)
 - Mengatur pengalamatan IP dan routing paket data.
 - Contoh: IP, ICMP, ARP.
- d. Lapisan Jaringan atau Akses (Network Access Layer)
 - Menangani komunikasi fisik perangkat jaringan lokal.
 - Contoh: Ethernet, Wi-Fi, PPP.

Perbandingan Model OSI dan TCP/IP

Aspek	Model OSI	Model TCP/IP
Jumlah Lapisan	7	4
Penggunaan	Teoretis, sebagai referensi akademik	Digunakan dalam implementasi jaringan nyata
Kompleksitas	Lebih kompleks dan terperinci	Lebih sederhana dan praktis
Pengembangan	Dikembangkan oleh ISO	Dikembangkan oleh DoD

Model OSI dan TCP/IP memberikan pemahaman tentang bagaimana jaringan komputer beroperasi. OSI digunakan sebagai model konseptual, sedangkan TCP/IP menjadi standar dalam implementasi jaringan modern, termasuk internet.

3.3 Protokol Internet Utama

Protokol internet utama adalah fondasi dari komunikasi data di internet. Mereka adalah seperangkat aturan yang memungkinkan perangkat yang terhubung ke internet untuk berkomunikasi satu sama lain. Tanpa protokol internet, internet seperti yang kita kenal sekarang tidak akan mungkin ada.

Protokol internet, yang paling penting adalah:

1. Protokol Internet (IP):

Ini adalah protokol inti yang bertanggung jawab untuk pengalamatan dan perutean paket data di internet. IP memiliki dua fungsi utama:

- Pengalamatan:

Setiap perangkat yang terhubung ke internet diberi alamat IP unik. Alamat ini seperti nomor rumah di internet, yang memungkinkan data dikirim ke perangkat yang tepat.

- Perutean:

IP menentukan jalur terbaik untuk paket data melalui jaringan internet yang kompleks. Ini seperti GPS untuk data, memastikan mereka sampai tujuan dengan efisien.

2. Protokol Kontrol Transmisi (TCP):

Protokol ini memastikan bahwa data dikirim dengan andal dan berurutan. TCP memiliki fitur-fitur penting seperti:

- Koneksi:

TCP membuat koneksi antara pengirim dan penerima sebelum data, seperti menelepon seseorang berbicara.

- Transfer Data yang Andal:

TCP memastikan bahwa semua paket data sampai tujuan tanpa hilang atau rusak. Jika ada paket yang hilang, TCP akan meminta pengirim untuk mengirimkannya kembali.

- Kontrol Aliran:

TCP mengatur kecepatan pengiriman data agar tidak membebani jaringan atau penerima.

- Kontrol Kemacetan: TCP mendeteksi dan mengatasi kemacetan jaringan untuk kelancaran komunikasi.

3. Protokol Pengguna Datagram (UDP):

Ini adalah alternatif TCP yang lebih ringan dan cepat. UDP tidak memberikan jaminan pengiriman data yang andal, tetapi cocok untuk aplikasi yang membutuhkan kecepatan tinggi, seperti streaming video atau game online.

Teknologi Internet

Protokol internet utama adalah fondasi penting dari internet. Mereka memungkinkan komunikasi data yang andal, efisien, dan aman. Memahami protokol internet adalah kunci untuk memahami cara kerja internet dan teknologi jaringan secara umum.

Protokol internet adalah seperangkat aturan yang memungkinkan komunikasi antarperangkat dalam jaringan. Protokol ini bekerja dalam berbagai lapisan model referensi jaringan, seperti OSI dan TCP/IP, untuk memastikan data dapat dikirim dan diterima dengan benar.

1. Protokol pada Lapisan Aplikasi

Lapisan ini bertanggung jawab atas komunikasi antara aplikasi pengguna dan layanan jaringan.

- a. HTTP (HyperText Transfer Protocol)
 - Digunakan untuk mengakses halaman web.
 - Contoh: Browsing internet.
- b. HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure)
 - Versi aman dari HTTP yang menggunakan enkripsi SSL/TLS.
 - Contoh: Transaksi online, login akun.
- c. FTP (File Transfer Protocol)
 - Digunakan untuk mengunggah dan mengunduh file dari server.
 - Contoh: Transfer file antarserver.

- d. SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
 - Digunakan untuk mengirim email.
 - Contoh: Gmail mengirim email ke Outlook.
 - e. IMAP/POP3 (Internet Message Access Protocol / Post Office Protocol 3)
 - Digunakan untuk menerima email.
 - IMAP menyimpan email di server, POP3 mengunduh ke perangkat.
 - f. DNS (Domain Name System)
 - Menerjemahkan nama domain menjadi alamat IP.
 - Contoh: www.google.com → 142.250.180.206
2. Protokol pada Lapisan Transport
- Lapisan ini memastikan data dikirim dengan benar antara pengirim dan penerima.
- a. TCP (Transmission Control Protocol)
 - Menyediakan pengiriman data yang andal dan berurutan.
 - Menggunakan metode three-way handshake untuk koneksi.
 - Contoh: Streaming video, pengiriman email.
 - b. UDP (User Datagram Protocol)
 - Lebih cepat dari TCP karena tidak memiliki kontrol keandalan.
 - Digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan kecepatan tinggi, toleransi terhadap kehilangan

Teknologi Internet

data.

- Contoh: Video call, game online, siaran langsung.

3. Protokol pada Lapisan Internet

Lapisan ini bertanggung jawab atas pengalamatan dan routing data di jaringan.

a. IP (Internet Protocol)

- Bertanggung jawab atas pengalamatan dan pengiriman paket data.
- Terdiri dari dua versi utama:
- IPv4: Menggunakan alamat 32-bit (contoh: 192.168.1.1).
- IPv6: Menggunakan alamat 128-bit (contoh: 2001:db8::ff00:42:8329).

b. ICMP (Internet Control Message Protocol)

- Digunakan untuk diagnosis jaringan dan mengirim pesan kesalahan.
- Contoh: Perintah ping mengecek koneksi ke host.

c. ARP (Address Resolution Protocol)

- Mengonversi alamat IP menjadi alamat MAC.
- Digunakan dalam komunikasi jaringan lokal (LAN).

4. Protokol pada Lapisan Jaringan (Data Link & Fisik)

Lapisan transmisi data dalam jaringan lokal dan media fisik.

a. Ethernet

- Standar komunikasi dalam jaringan kabel (LAN).

- Menggunakan alamat MAC untuk identifikasi perangkat.
- b. Wi-Fi (Wireless Fidelity)
 - Standar komunikasi nirkabel yang digunakan di jaringan lokal.
 - Beroperasi dalam frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz.
- c. PPP (Point-to-Point Protocol)
 - Digunakan koneksi dial-up jaringan antar-router.

Protokol internet bekerja sama dalam berbagai lapisan untuk memastikan komunikasi berjalan lancar. HTTP, TCP, IP, dan DNS adalah beberapa protokol utama yang mendukung aktivitas sehari-hari di internet, seperti browsing, email, dan streaming.

3.4 Cara Kerja Protokol Internet

Protokol internet adalah seperangkat perangkat yang terhubung ke internet untuk berkomunikasi satu sama lain. Mereka bekerja sama untuk memastikan bahwa data dapat dikirim dan diterima dengan andal dan efisien. Langkah-Langkah Cara Kerja Protokol Internet:

1. Pengirim Mempersiapkan Data:
 - Data yang akan dikirim dipecah menjadi paket-paket

Teknologi Internet

kecil yang disebut datagram.

- Setiap datagram diberi label dengan informasi penting, termasuk alamat IP pengirim dan penerima.
- Protokol seperti TCP (Transmission Control Protocol) atau UDP (User Datagram Protocol) dapat digunakan untuk mengatur pengiriman datagram. TCP memastikan pengiriman yang andal dan berurutan, sementara UDP lebih cepat tetapi tidak memberikan jaminan yang sama.

2. Datagram Dikirim Melalui Jaringan:

- Datagram bergerak melalui jaringan internet yang kompleks, melewati berbagai router dan perangkat jaringan lainnya.
- Setiap router memeriksa alamat IP tujuan menentukan jalur terbaik mengirimkan datagram tujuan.
- Proses ini disebut perutean (routing).

3. Penerima Menerima Datagram:

- Ketika datagram mencapai perangkat penerima, protokol internet di sisi penerima akan memeriksa label datagram untuk memastikan bahwa datagram tersebut ditujukan untuknya.
- Jika menggunakan TCP, penerima akan mengirimkan sinyal konfirmasi (acknowledgment) ke pengirim untuk menunjukkan bahwa datagram diterima

dengan sukses.

- Jika ada datagram yang hilang atau rusak, penerima dapat meminta pengirim untuk mengirimkannya kembali.
4. Penerima Merakit Kembali Data:
- Setelah semua datagram diterima, protokol internet di sisi penerima akan merakit kembali datagram-datagram tersebut menjadi data asli.
 - Data yang dirakit kembali kemudian dapat digunakan aplikasi atau layanan yang membutuhkannya.

Selain TCP dan UDP, ada banyak protokol internet lain yang penting, seperti:

1. IP (Internet Protocol):
Protokol inti yang bertanggung jawab untuk pengalamatan dan perutean datagram.
2. HTTP (Hypertext Transfer Protocol):
Protokol yang digunakan untuk mentransfer halaman web dan konten lainnya di internet.
3. SMTP (Simple Mail Transfer Protocol):
Protokol yang digunakan untuk mengirim email.
4. DNS (Domain Name System):
Protokol yang digunakan untuk menerjemahkan nama domain (seperti google.com) menjadi alamat IP.

Teknologi Internet

Protokol internet adalah fondasi dari internet. Mereka bekerja sama untuk memastikan bahwa data dapat dikirim dan diterima dengan andal dan efisien. Memahami cara kerja protokol internet adalah kunci untuk memahami cara kerja internet dan teknologi jaringan secara umum. Protokol internet bekerja melalui tahapan pengalamatan, enkapsulasi, routing, dekapulasi memastikan data ke tujuan dengan benar.

Dengan memahami proses ini, kita dapat memahami bagaimana internet memungkinkan komunikasi yang cepat dan efisien. Protokol internet memungkinkan komunikasi antarperangkat di jaringan dengan mengatur bagaimana data dikirim, diterima, dan diproses. Proses ini melibatkan beberapa langkah penting, dari pengalamatan hingga transmisi data.

3.5 Keamanan dalam Protokol Internet

Keamanan dalam protokol internet adalah aspek krusial yang memastikan kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan data saat berkomunikasi di dunia maya. Protokol internet, sebagai fondasi komunikasi data, memiliki peran penting dalam melindungi informasi dari berbagai ancaman.

1. Penysapan (Eavesdropping):
Pihak yang tidak berwenang dapat mencegat dan membaca data yang dikirimkan melalui internet.
2. Serangan Man-in-the-Middle (MitM):
Penyerang menyusup di antara dua pihak yang berkomunikasi dan memanipulasi data yang mereka kirimkan.
3. Serangan Penolakan Layanan (DoS):
Penyerang membanjiri server dengan lalu lintas palsu, membuatnya tidak dapat diakses oleh pengguna yang sah.
4. Malware:
Perangkat lunak berbahaya seperti virus, worm, dan trojan dapat menyebar melalui internet dan merusak sistem atau mencuri data.
5. Phishing:
Penyerang mencoba mendapatkan informasi pribadi seperti kata sandi atau nomor kartu kredit dengan menyamar sebagai entitas yang terpercaya.

Untuk atasi ancaman protokol keamanan dikembangkan:

1. SSL/TLS (Secure Sockets Layer/Transport Layer Security):
Protokol ini mengenkripsi data yang dikirimkan antara browser dan server web, melindungi informasi sensitif seperti kata sandi dan nomor kartu kredit.

Teknologi Internet

2. IPsec (Internet Protocol Security):

Protokol ini menyediakan keamanan pada lapisan jaringan, melindungi seluruh IP antara dua perangkat atau jaringan.

3. VPN (Virtual Private Network):

VPN menciptakan koneksi aman melalui internet publik, memungkinkan pengguna mengakses jaringan pribadi atau sumber daya dengan aman.

4. Firewall:

Firewall adalah sistem keamanan yang memantau dan mengontrol lalu lintas jaringan, memblokir akses tidak sah.

5. Protokol Autentikasi:

Protokol ini memverifikasi identitas pengguna atau perangkat, mencegah akses yang tidak sah.

Selain menggunakan protokol keamanan, ada beberapa praktik terbaik yang dapat membantu meningkatkan keamanan dalam protokol internet:

1. Kata Sandi yang Kuat:

Gunakan kata sandi yang unik dan kuat untuk setiap akun online Anda.

2. Perbarui Perangkat Lunak:

Pastikan perangkat lunak Anda selalu diperbarui dengan patch keamanan terbaru.

3. Waspada Terhadap Phishing:

Jangan klik tautan atau lampiran yang mencurigakan, dan jangan pernah memberikan informasi pribadi Anda melalui email atau telepon yang tidak diminta.

4. Gunakan Antivirus:

Instal dan perbarui perangkat lunak antivirus untuk melindungi perangkat Anda dari malware.

5. Aktifkan Firewall:

Pastikan firewall Anda diaktifkan untuk memantau dan mengontrol lalu lintas jaringan.

Keamanan dalam protokol internet adalah tanggung jawab bersama. Dengan memahami ancaman-ancaman yang ada dan menggunakan protokol keamanan yang tepat, kita dapat melindungi diri kita sendiri dan data kita saat berkomunikasi di internet. Keamanan dalam protokol internet sangat penting untuk melindungi data, perangkat, dan jaringan dari ancaman seperti peretasan, penyadapan, dan serangan siber. Berikut adalah beberapa aspek utama dalam keamanan protokol internet.

Keamanan dalam protokol internet sangat penting untuk menjaga privasi, integritas, dan keandalan komunikasi digital. Menggunakan enkripsi, firewall, VPN, dan sistem deteksi serangan dapat membantu melindungi data dari ancaman siber.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardila, Y., Manuhutu, M., et al. (2020). Pengantar Teknologi Informasi. Bandung: Penerbit Widina.
- Comer, D. E. (2018). Internetworking with TCP/IP: Principles, Protocols, and Architecture (6th ed.). Pearson Educati
- Hallberg, B. (2009). Networking: A Beginner's Guide. McGraw Hill Professional.
- Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2021). Computer Networking: A Top-Down Approach (8th ed.). Pearson.
- Leiden, C., & Wilensky, M. (2019). TCP/IP for Dummies. Indianapolis: Wiley.
- Liswati & Sahal, M. (2019). Administrasi Infrastruktur Jaringan. Jakarta: Gramedia Widiasarna Indonesia.
- Lowe, D. (2016). Networking All-in-One For Dummies (7th ed.). John Wiley & Sons.
- Mukhtar, J. (2020). Implementasi Jaringan Komputer. Yogyakarta: Deepublish.
- Peterson, L. L., & Davie, B. S. (2021). Computer Networks: A Systems Approach (6th ed.). Morgan Kaufmann.
- RFC Editor. (2023). RFC 791: Internet Protocol (IPv4). Internet Engineering Task Force (IETF). Retrieved from <https://www.ietf.org/rfc/rfc791.txt>
- RFC Editor. (2023). RFC 2460: Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification. Internet Engineering Task Force (IETF). Retrieved from <https://www.ietf.org/rfc/rfc2460.txt>
- Sari Sakti, E. M. (2023). Jaringan Komputer. Eureka Media Aksara.

- Schneier, B. (2015). *Secrets and Lies: Digital Security in a Networked World*. Wiley.
- Simoneau, P. (2006). *The OSI Model: Understanding the Seven Layers of Computer Networks*. Global Knowledge.
- Sofana, I. (2012). *CISCO CCNA dan Jaringan Komputer*. Bandung: Penerbit Informatika
- Stallings, W. (2020). *Data and Computer Communications (11th ed.)*. Pearson
- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2021). *Computer Networks (6th ed.)*. Prentice Hall.
- W. Purbo, O. (2017). *Internet - TCP/IP: Konsep dan Implementasi*. ANDI Offset

Teknologi Internet

BAB 4

DASAR-DASAR PEMROGRAMAN WEB

4.1 Definisi Pemrograman Komputer

Pemrograman web berasal dari istilah pemrograman dan web. Pemrograman merupakan proses pembentukan instruksi atau perintah tertulis untuk sebuah program komputer; mulai dari proses menulis, menguji, memperbaiki, dan memelihara instruksi-instruksi tersebut. Contohnya: Microsoft Word, Microsoft Excel, Paint, dan lain sebagainya.

Sedangkan web merupakan media informasi, atau halaman yang dapat diakses dengan bantuan jaringan internet menggunakan perangkat lunak browser.

Maka dapat disimpulkan pengertian pemrograman web ialah proses pembuatan instruksi-instruksi untuk menciptakan program/aplikasi berbasis internet yang dapat diakses melalui browser. Contoh dari pemrograman web itu sendiri yakni: gmail, facebook, tumblr, dll.

4.2 Jenis-Jenis Bahasa Pemrograman Komputer

Bahasa pemrograman komputer diklasifikasikan dalam beberapa jenis berdasarkan cara kerjanya dan fokus penggunaannya. Beberapa jenis bahasa pemrograman yang

Teknologi Internet

umum adalah: procedural, functional, object-oriented, logic, dan scripting.

Tingkatan bahasa pemrograman juga penting untuk dipahami, mulai dari bahasa tingkat rendah hingga bahasa tingkat tinggi.

4.2.1 Bahasa Pemrograman Tingkat Rendah

I. Bahasa Mesin

Bahasa mesin adalah bahasa asli yang dipahami komputer. Bahasa mesin ditampilkan dalam kode biner (0 dan 1). cenderung sulit dipahami oleh manusia program yang ditulis dengan bahasa mesin punya kinerja yang sangat gesit. bahasa mesin juga merupakan hasil akhir dari proses penerjemahan bahasa tingkat tinggi yang dilakukan oleh Compiler atau Interpreter

II. Bahasa Assembly (Bahasa Rakitan)

Bahasa tingkat rendah untuk membangun sistem yang berhubungan langsung dengan perangkat keras. Contohnya untuk membuat sistem operasi atau driver.

Bahasa Assembly memanfaatkan mnemonik, atau singkatan kata-kata dalam bahasa Inggris untuk membentuk perintah tertentu. Karenanya, bahasa ini perlu dikonversi lagi menjadi bahasa mesin.

4.2.2 Bahasa Pemrograman Tingkat Menengah

Merupakan Jenis bahasa pemrograman yang menjadi penghubung antara bahasa tingkat rendah dan bahasa tingkat tinggi (pseudo-language atau bahasa semu), menggunakan perintah yang mendekati bahasa manusia, sehingga mudah dipahami kompleksitasnya lumayan tinggi. Bahasa tingkat menengah juga sering dipakai untuk membangun sistem operasi.

Biasa digunakan untuk membuat program yang dapat mengelola program lain, seperti Terminal. Beberapa contoh dari bahasa tingkat menengah antara lain bahasa C, C++, dan C#.

4.2.3 Bahasa Pemrograman Tingkat Tinggi

Merupakan Jenis bahasa pemrograman dengan perintah yang menyerupai bahasa manusia. Perintah-perintahnya sangat mudah ditulis, dibaca, dan dikelola untuk keperluan lebih lanjut

Bahasa tingkat tinggi sering dimanfaatkan untuk membangun website dan aplikasi. Bahasa tingkat tinggi perlu diterjemahkan dulu menjadi kode mesin. setiap bahasa sudah mengikutsertakan Compiler atau Interpreternya masing-masing.

4.2.4 Paradigma Pemrograman lainnya

- Pemrograman Deklaratif, Predikatif atau Logik
Paradigma yang didasarkan pada sebuah predikat. Maksud predikat disini adalah relasi antar individu sebagai kumpulan dari beberapa fakta yang tersedia. Programmer cukup menuliskan fakta-fakta atau peraturan-peraturan dari hasil permasalahannya tersebut. Sehingga program ini dapat mencocokkan pertanyaan atau masalah dengan fakta-fakta yang ada untuk dapat menjawab pertanyaan atau memberikan solusi permasalahan.
Contoh pemrograman berorientasi deklaratif, predikat, atau logik yaitu prolog (bahasa pemrograman logika).
- Pemrograman Berorientasi Objek (Object Oriented Programming)
Pemrograman berorientasi objek adalah jenis bahasa pemrograman yang mengelola perintah program menjadi objek-objek tertentu. Masing-masing objek akan memiliki karakteristiknya tersendiri. komputer akan mengeksekusi perintah yang diberikan sesuai dengan karakteristik masing-masing objek.
Keuntungan dari pemrograman berorientasi objek adalah kemudahan dari segi modifikasi, tanpa

menyebabkan error di bagian program lain. Kekurangannya, program jadi lebih sulit dipahami alurnya.

Contoh bahasa pemrograman berorientasi objek antara lain Java, PHP, Python, dan Ruby.

4.3 Konsep Pemrograman Terstruktur

Orang pertama yang mencetuskan ide pemrograman terstruktur adalah profesor edsgar w. Dijkstra dari university of eindhoven, nederland.

Ide utamanya adalah bahwa statemen goto sebaiknya tidak digunakan di dalam pemrograman terstruktur, sebab bisa membuat program menjadi ruwet. Ide ini ditanggapi oleh hd milis, yang beranggapan bahwa pemrograman terstruktur semestinya tidak hanya dihubungkan dengan tanpa penggunaan goto, tetapi yang lebih utama adalah struktur program itulah yang menentukan apakah suatu pemrograman terstruktur atau tidak.

Ide pemrograman terstruktur muncul karena jumlah baris program semakin lama semakin besar, tentu saja hal ini terjadi karena diinginkan aplikasi yang lengkap dan lebih berkualitas. Dengan ide pemrograman terstruktur diharapkan dapat membantu manajemen source code (kode program)

Teknologi Internet

sehingga program mudah untuk dikelola bagi kepentingan selanjutnya.

4.3.1 Tujuan Pemrograman Terstruktur

Sebagaimana Tujuan utama pemrograman terstruktur adalah agar program-program besar menjadi lebih mudah ditelusuri alur logikanya, mudah untuk dimodifikasi (dikembangkan) dan mudah pula untuk ditemukan bagian yang salah ketika program sedang diuji.

4.3.2 Kriteria Pemrograman Terstruktur

- a. Struktur programnya; jelas dan tegas
- b. Fasilitas penulisan kode program; jelas dan tegas
- c. Statemen untuk kebutuhan selection dan looping; lengkap
- d. Fasilitas menyatakan berbagai type data (struktur data);
- e. Fasilitas pemberian komentar; lengkap
- f. Fasilitas instruksi yang tersedia (operasi arithmatik/matematik, string,
- g. Fasilitas modular (baik internal maupun eksternal); lengkap
- h. Fasilitas debugging, mudah dan jelas

4.3.3 Metode Dasar Pemrograman Terstruktur

Ide awal penerapan pemrograman terstruktur yaitu dengan menghindari penggunaan goto untuk melompat ke bagian program tertentu. Goto untuk melompat ke baris program tertentu, secara umum dapat dibagi.

Melompat ke bagian bawah program dari posisi program saat ini. Melompat ke bagian atas program dari posisi program saat inidengan pemrograman terstruktur;

Jika ada kebutuhan melompat ke bagian bawah, dapat digantikan dengan perintah selection (if, case, select, switch,...). Jika ada kebutuhan melompat ke bagian atas, dapat digantikan dengan perintah looping (for, while, repeat-until,...)

Dalam pemrograman terstruktur hanya dikenal 3 struktur :

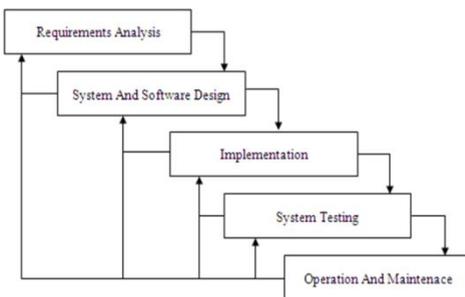
1. Sekuensial : Yaitu program yang tidak memiliki lompatan. Baris program dijalankan secara normal (lurus) satu persatu dari atas ke bawah.
2. Selection : Yaitu program yang memiliki pilihan apakah harus menjalankan baris program sesuai dengan urutannya atau melompati sejumlah baris program tersebut.
3. Looping : Yaitu program yang juga mengandung pilihan apakah akan mengulangi program yang sudah pernah dijalankan sebelumnya atau tidak.

4.4 Siklus Pengembangan Program Komputer (SDLC)

Siklus Hidup Pengembangan Sistem (SDLC) atau Siklus Hidup Sistem (System Life Cycle) dalam Rekayasa Perangkat Lunak ialah proses pembuatan serta perubahan sistem serta model serta metodologi yang digunakan untuk dapat mengembangkan sistem-sistem tersebut.

Tahapan SDLC ;

1. Rencana (Planning)
2. Analisis (Analysis)
3. Desain (Design)
4. Implementasi (Implementation)
5. Uji coba (Testing)
6. Pengelolaan (Maintenance)



a. Rencana (Planning)

Tahap perencanaan yang mengidentifikasi dan menentukan scope atau ruang lingkup yang perlu dilakukan dalam proses pengembangan proyek (program). Semua informasi yang dibutuhkan dalam proses pengembangan software (program) dikumpulkan dari para pemangku kepentingan (stakeholder). Setelah itu, direncanakan struktur tim, time frame, budget, security, dan berbagai faktor penting lain yang dibutuhkan untuk pengembangan software.

b. Analisis (Analysis)

Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan fungsional sistem. analisis dilakukan untuk mengetahui apa masalah bisnis, apa target yang ingin dicapai, apa tujuan utama dari pengembangan software tersebut, apa fungsi dari software yang akan dikembangkan, dan lain-lain. Analisa ini diperlukan agar produk (program) nantinya akan memiliki hasil akhir yang sesuai dengan ekspektasi klien

c. Desain (Design)

Berdasarkan requirement maka dibuat rencana desain atau spesifikasi desain. Beberapa aspek desain yang akan ditentukan seperti:

- Architecture: bahasa pemrograman yang akan

Teknologi Internet

digunakan, desain software secara keseluruhan, dan lain-lain.

- User Interface: mendefinisikan bagaimana cara users ketika berinteraksi dengan software serta bagaimana cara software memberikan respon.
- Platform: platform tempat software dapat berjalan seperti Android, iOS, Linux, dan lain-lain.
- Security: langkah-langkah untuk mengamankan sistem software seperti enkripsi lalu lintas SSL, perlindungan kata sandi, atau yang lain.
- Rincian desain tersebut kemudian akan dibahas dengan para pemangku kepentingan. Tim akan menjelaskan dengan berbagai parameter seperti risiko, teknologi yang akan digunakan, kapabilitas tim, kendala proyek, waktu dan anggaran. Setelah itu, pemangku kepentingan akan meninjau kembali desain tersebut dan menawarkan umpan balik dan saran.

d. Implementasi (Implementation) / Pengembangan (Development)

Proses pengembangan software dimulai. pengembang akan mulai membangun seluruh sistem dengan menulis kode menggunakan bahasa pemrograman yang dipilih.

Tahapan ini dapat dikatakan sebagai fase terpanjang dari proses pengembangan software.

Untuk pengerjaan proyek besar, proses pengembangan software biasanya akan dibagi menjadi beberapa unit atau modul kemudian ditugaskan ke beberapa tim pengembang. Database admin akan membuat data yang diperlukan dalam database, front-end developer bertugas membuat UI dan GUI untuk berinteraksi dengan back-end. Proses pengembangan software tersebut akan dilakukan berdasarkan pedoman dan prosedur yang sudah ditentukan sebelumnya.

e. Uji coba (Testing)

Software Quality Assurance (QA) untuk melakukan pengujian pada sistem dan menilai apakah software dapat bekerja sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan. Tim QA akan menguji semua area software untuk memastikan bahwa sistem terbebas dari cacat, error, ataupun bug.

Jika ternyata masalah ditemukan di dalam software yang dikembangkan, maka tim QA akan menginformasikannya dengan tim pengembang agar perbaikan dapat segera dilakukan. Proses ini berlanjut hingga software benar-benar terbebas dari bug, bekerja stabil, dan berfungsi sesuai harapan.

f. **Pengelolaan (Maintenance)**

Setelah fase pengujian perangkat lunak selesai dan tidak ada bug yang tersisa pada sistem, maka tahap implementasi dapat dimulai. Tahap ini biasanya juga disebut sebagai tahap deployment. Tujuannya adalah untuk men-deploy perangkat lunak ke lingkungan produksi sehingga users dapat mulai menggunakannya. Untuk proyek sederhana, contoh deployment seperti menerapkan kode ke server web. Sedangkan untuk proyek pengembangan software berskala besar, deployment akan melibatkan proses integrasi dengan banyak sistem berbeda.

Tahapan yang terakhir adalah proses maintenance atau pemeliharaan software. Di tahap ini, dilakukan pemeliharaan sistem dan rutin melakukan pembaruan agar kinerja software tetap dapat optimal.

4.5 Sistem Bilangan pada Komputer

a. **Binary Numbers**

Bilangan biner digunakan untuk merepresentasikan data pada computer. Bilangan biner adalah bilangan yang memiliki basis dua: 0 dan 1. Sebagai catatan, bilangan yang biasa kita pakai adalah desimal, yang berbasis sepuluh: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Decimal number	Binary number
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101

6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010

11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111

$$100101_2 = [(1) \times 2^5] + [(0) \times 2^4] + [(0) \times 2^3] + [(1) \times 2^2] + [(0) \times 2^1] + [(1) \times 2^0]$$

$$100101_2 = [1 \times 32] + [0 \times 16] + [0 \times 8] + [1 \times 4] + [0 \times 2] + [1 \times 1]$$

$$100101_2 = 37_{10}$$

Teknologi Internet

Decimal number : 17

Decimal number :

2		17	1
2		8	0
2		4	0
2		2	0
		1	

Decimal number : 17

2		17	1
2		8	0
2		4	0
2		2	0
		1	

Binary number: 10001

4.6 Octal and Hexadecimal Numbers

Jika bilangan biner berbasis dua, bilangan octal berbasis delapan:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Bilangan octal dipakai pada pengaturan file permission pada Linux

Sementara itu, bilangan hexadecimal berbasis 16:
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Bilangan hexadecimal dipakai pada URL, alamat IPv6, serta kode warna pada HTML dan CSS

Jika bilangan biner berbasis dua, bilangan octal berbasis delapan:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Bilangan octal dipakai pada pengaturan file permission pada Linux

Sementara itu, bilangan hexadecimal berbasis 16:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Bilangan hexadecimal dipakai pada URL, alamat IPv6, serta kode warna pada HTML dan CSS

Dec	Hex	Oct	Bin
0	0	000	0000
1	1	001	0001
2	2	002	0010
3	3	003	0011
4	4	004	0100
5	5	005	0101
6	6	006	0110
7	7	007	0111
8	8	010	1000
9	9	011	1001
10	A	012	1010
11	B	013	1011
12	C	014	1100
13	D	015	1101
14	E	016	1110
15	F	017	1111

4.7 Strings

String adalah serangkaian karakter

Contoh string: "Among Us" atau '!mpo5toR' atau

""There is

1 Impostor

among us""

String Indexing & Slicing

Setiap elemen (atau karakter) dalam string dikaitkan dengan indeks

A	m	o	n	g		U	s
0	1	2	3	4	5	6	7
-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1

```
s = "Among Us"
```

```
print(s[6]) # U
```

```
print(s[-2]) # U
```

```
s = "Among Us"
```

```
print(s[2:5]) # ong
```

```
print(s[6:]) # Us
```

```
s = "Among Us"
```

```
print(len(s))
```

```
t = "1 Impostor " + s
```

```
print(t)
```

```
8
1 Impostor Among Us
blablabla
True
A
m
o
n
g
U
s
```

```
u = "bla" * 3
print(u)
print("Us" in s)
for c in s:
    print(c)
s = "Among Us"
print(s.lower()) # among us
print(s.isdigit()) # False
print(s.find("Us")) # 6
print(s.split()) # ['Among', 'Us']
# Let's play Among Us with friends!
print("Let's play {0} with {1}!".format(s, "friends"))
print(s.replace("Us", "Them")) # Among Them
```

DAFTAR PUSTAKA

- Maulana Adieb. (2021). 6 Tools Penunjang Aktivitas Para Web Developer. <https://glints.com/id/lowongan/tools-webdeveloper/>
- Prayudi, A., Aziz, M. A., Sulistyono, W. Y., Aulia, M. I., Gustafi, M. F., & Lestari, Y. (2023). Mahir Pemrograman Web Front-End dalam Seminggu. CV. Mitra Cendekia Media.
- Sukanto, R. 2020. Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL. Yogyakarta: Andi Offset.
- Tenjo, M. (2023). Artikel aplikasi pendukung belajar pemrograman web dasar. <https://modulkomputer.com/aplikasi-pendukungbelajar-pemrograman-web-dasar/>
- Tenjo, M. (2023). Artikel aplikasi pendukung belajar pemrograman web dasar. <https://modulkomputer.com/aplikasi-pendukungbelajar-pemrograman-web-dasar/>
- Anamisa, D. R., & Mufarroha, F. A. (2022). Dasar Pemrograman WEB Teori dan Implementasi: HTML, CSS, Javascript, Bootstrap, CodeIgniter. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Darmawan, R. 2018. CodeIgniter 3: Panduan Praktis Membangun Aplikasi Web. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Enterprise, Jubilee. 2016. Pemrograman Bootstrap untuk Pemula : Indonesia: Elex Media Komputindo.

BAB 5

APLIKASI INTERNET OF THINGS (IOT)

5.1 Pendahuluan

Internet of Things (IoT) merupakan salah satu inovasi teknologi paling transformatif dalam era digital saat ini. IoT mengacu pada konsep konektivitas berbagai perangkat fisik ke internet, memungkinkan pertukaran data secara otomatis tanpa intervensi manusia secara langsung (Atzori et al., 2010). Dengan menggunakan sensor, aktuator, dan jaringan komunikasi, IoT menghadirkan solusi yang lebih cerdas, efisien, dan responsif untuk berbagai kebutuhan kehidupan manusia.

Penerapan IoT telah merambah ke hampir semua sektor, mulai dari rumah tangga, kesehatan, industri manufaktur, pertanian, hingga sistem transportasi. Perangkat seperti smart thermostat, gelang kesehatan, kendaraan otonom, hingga sistem irigasi pintar merupakan contoh nyata dari bagaimana IoT mengubah cara kita berinteraksi dengan dunia di sekitar kita (Gubbi et al., 2013).

Menurut laporan McKinsey Global Institute, potensi ekonomi global dari penerapan IoT dapat mencapai triliunan dolar per tahun pada 2025, khususnya dalam sektor industri, rumah pintar, dan layanan kesehatan (Manyika et al., 2015).

Teknologi Internet

Namun, di balik peluang besar yang ditawarkan, aplikasi IoT juga menghadirkan tantangan tersendiri, terutama terkait dengan aspek keamanan, privasi, interoperabilitas, dan skalabilitas (Roman et al., 2013).

Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam mengenai komponen, arsitektur, serta contoh penerapan IoT sangat penting bagi siapa pun yang ingin berkontribusi dalam pengembangan teknologi ini. Bab ini akan membahas secara komprehensif mengenai konsep dan arsitektur IoT, berbagai kategori aplikasinya, studi kasus nyata, tantangan pengembangan, hingga tren masa depan dari teknologi yang terus berkembang ini.

5.2 Konsep Dasar Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah paradigma teknologi yang menghubungkan berbagai objek fisik (things) ke internet dengan tujuan memungkinkan komunikasi, pemantauan, dan pengendalian secara otomatis. Objek-objek tersebut dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan teknologi jaringan yang memungkinkan mereka mengumpulkan dan bertukar data secara real-time tanpa campur tangan manusia secara langsung (Ashton, 2009; Atzori et al., 2010).

Secara konseptual, IoT merupakan penggabungan antara teknologi komunikasi data, komputasi awan, sensor pintar, dan kecerdasan buatan untuk menciptakan ekosistem yang

saling terhubung dan cerdas (Gubbi et al., 2013). IoT tidak hanya menghubungkan perangkat seperti komputer dan ponsel, tetapi juga berbagai objek sehari-hari seperti kulkas, kendaraan, jam tangan, dan bahkan pakaian.

Menurut Bandyopadhyay dan Sen (2011), konsep dasar IoT dapat dijabarkan dalam tiga dimensi utama:

- **Things (Objek):** Perangkat fisik yang memiliki identitas unik dan dapat dilacak.
- **Internet:** Media penghubung antar objek untuk bertukar data.
- **Semantik:** Proses pengolahan dan interpretasi data untuk menghasilkan informasi yang berguna.

IoT juga erat kaitannya dengan teknologi sensor dan aktuator. Sensor digunakan untuk mengumpulkan data dari lingkungan (seperti suhu, kelembaban, lokasi), sedangkan aktuator berfungsi untuk melakukan tindakan berdasarkan data tersebut, misalnya menyalakan alarm atau mengatur suhu ruangan.

Keunikan IoT terletak pada kemampuannya menciptakan **konteks digital dari objek fisik** yang memungkinkan sistem merespons secara dinamis terhadap perubahan di lingkungan sekitarnya. Hal ini menciptakan banyak peluang dalam pengembangan sistem cerdas, baik untuk otomasi rumah tangga, pemantauan industri, hingga pengelolaan kota pintar.

5.3 Arsitektur Sistem IoT

Arsitektur sistem Internet of Things (IoT) dirancang untuk menghubungkan berbagai perangkat fisik dengan sistem digital melalui proses akuisisi data, transmisi, analisis, dan tindakan otomatis. Meskipun terdapat beberapa varian tergantung pada jenis aplikasi dan skala implementasi, arsitektur IoT secara umum dibagi ke dalam **empat hingga lima lapisan utama** yang membentuk kerangka kerja komunikasi dan pemrosesan data (Al-Fuqaha et al., 2015; Ray, 2016).

1. Perception Layer (Lapisan Persepsi)

Lapisan ini terdiri dari perangkat fisik seperti sensor, RFID, kamera, dan aktuator yang berfungsi untuk **mengumpulkan data dari lingkungan nyata**. Lapisan ini adalah "mata dan telinga" dari sistem IoT yang mendeteksi perubahan fisik dan mentransmisikannya menjadi sinyal digital.

2. Network Layer (Lapisan Jaringan)

Bertugas untuk **mentransmisikan data** dari lapisan persepsi ke sistem pengolahan melalui jaringan komunikasi seperti Wi-Fi, 4G/5G, ZigBee, Bluetooth, atau LPWAN. Protokol komunikasi yang digunakan harus efisien dan hemat energi.

3. Middleware Layer (Lapisan Perantara)

Lapisan ini merupakan **otak pemrosesan data** di mana data yang dikumpulkan dianalisis, disimpan, dan diproses. Biasanya melibatkan teknologi cloud computing, edge computing, serta data analytics. Di sinilah sistem mengambil keputusan berbasis data.

4. Application Layer (Lapisan Aplikasi)

Merupakan antarmuka pengguna akhir yang menyediakan **layanan dan informasi** kepada pengguna. Aplikasi ini bisa berupa dashboard pemantauan, notifikasi otomatis, kontrol perangkat, atau integrasi dengan sistem lain, tergantung pada sektor aplikasinya (misalnya smart city, smart home, atau e-health).

5. Business Layer (Opsional)

Beberapa model arsitektur menyertakan lapisan ini untuk **mengatur alur bisnis dan kebijakan pengambilan keputusan**, termasuk monetisasi data, manajemen aset, dan kepatuhan regulasi.

Ilustrasi Umum Arsitektur IoT

[Perception Layer]



[Network Layer]



[Middleware Layer]



Teknologi Internet

[Application Layer]



[Business Layer (Opsional)]

Karakteristik Utama Arsitektur IoT:

- **Scalability (Skalabilitas):** Mampu mendukung jutaan perangkat.
- **Interoperability (Interoperabilitas):** Kompatibel dengan berbagai protokol dan platform.
- **Security (Keamanan):** Perlindungan data dan perangkat dari akses tidak sah.
- **Real-time Processing:** Pengolahan data cepat untuk respons instan.

5.4 Komponen Utama dalam Aplikasi IoT

Agar sistem Internet of Things (IoT) dapat berjalan secara efektif, diperlukan integrasi berbagai komponen yang bekerja secara sinergis. Komponen-komponen ini memungkinkan proses akuisisi data, komunikasi, penyimpanan, analisis, hingga interaksi dengan pengguna akhir. Pada bagian ini, akan dibahas empat komponen utama dalam aplikasi IoT, yaitu sensor dan aktuator, perangkat konektivitas, platform cloud dan analitik data, serta antarmuka pengguna.

5.4.1 Sensor dan Aktuator

Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi dan mengukur kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, cahaya, tekanan, atau pergerakan. Sensor mengubah parameter fisik tersebut menjadi data digital yang dapat diproses oleh sistem (Borgia, 2014).

Aktuator adalah perangkat yang melakukan aksi sebagai respons terhadap perintah yang diterima dari sistem pusat. Misalnya, setelah sensor mendeteksi suhu tinggi, aktuator dapat menyalakan kipas pendingin. Kombinasi sensor dan aktuator memungkinkan sistem IoT untuk bersifat adaptif dan otonom.

Contoh: Sensor suhu + aktuator kipas dalam sistem pendingin rumah pintar.

11.4.2 Perangkat Konektivitas

Perangkat konektivitas adalah komponen yang memungkinkan **transmisi data** antar perangkat IoT melalui berbagai protokol jaringan. Beberapa teknologi konektivitas yang umum digunakan dalam IoT antara lain:

- **Wi-Fi:** Cocok untuk jaringan lokal berkecepatan tinggi.
- **Bluetooth/BLE:** Untuk komunikasi jarak pendek dan hemat energi.

Teknologi Internet

- **ZigBee dan Z-Wave:** Untuk perangkat rumah pintar.
- **LoRaWAN dan NB-IoT:** Untuk aplikasi jarak jauh dengan daya rendah.
- **5G:** Untuk kebutuhan bandwidth besar dan latency rendah.

Pemilihan teknologi konektivitas sangat bergantung pada kebutuhan aplikasi seperti jangkauan, konsumsi daya, dan biaya (Centenaro et al., 2016).

5.4.3 Platform Cloud dan Analitik Data

Platform cloud dalam IoT berfungsi untuk menyimpan, mengelola, dan menganalisis data yang dihasilkan oleh perangkat. Dengan memanfaatkan **komputasi awan (cloud computing)**, sistem dapat memproses data dalam jumlah besar secara efisien dan scalable.

Fungsi analitik data melibatkan penerapan algoritma machine learning, big data, dan AI untuk menghasilkan insight yang berguna. Beberapa platform populer termasuk Amazon AWS IoT, Microsoft Azure IoT Hub, dan Google Cloud IoT Core (Botta et al., 2016).

5.4.4 Antarmuka Pengguna

Antarmuka pengguna (User Interface/UI) merupakan jembatan antara sistem IoT dan pengguna akhir. UI bisa

berbentuk aplikasi mobile, dashboard web, ataupun perangkat fisik seperti layar kontrol. Antarmuka yang baik harus menyajikan data secara real-time, intuitif, dan mudah diakses, serta memungkinkan pengguna untuk memberikan perintah atau konfigurasi sistem.

Desain UI menjadi penting agar pengguna dapat **menginterpretasikan informasi dengan cepat dan mengambil keputusan yang tepat** (Miorandi et al., 2012).

5.5 Kategori Aplikasi IoT

IoT telah diterapkan secara luas dalam berbagai sektor kehidupan. Keunggulan utama dari sistem IoT adalah kemampuannya memberikan solusi cerdas berbasis data yang dapat meningkatkan efisiensi, kenyamanan, keamanan, serta produktivitas. Berikut adalah beberapa kategori utama aplikasi IoT:

5.5.1 Smart Home

Aplikasi IoT dalam **rumah pintar (smart home)** bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan, efisiensi energi, dan keamanan rumah tangga. Perangkat seperti smart thermostat, smart lighting, smart lock, kamera pengawas, dan voice assistant (misalnya Amazon Alexa atau Google Home) memungkinkan penghuni mengontrol rumah dari jarak jauh melalui smartphone atau perintah suara (Sadeghi et al., 2015).

Teknologi Internet

Contoh: Pengaturan suhu otomatis berdasarkan kebiasaan penghuni, pemantauan keamanan berbasis kamera IoT.

5.5.2 Smart City

Konsep **kota pintar (smart city)** mengintegrasikan teknologi IoT untuk mengelola sumber daya kota secara efisien dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Aplikasi mencakup sistem pencahayaan jalan cerdas, manajemen sampah berbasis sensor, pemantauan kualitas udara, sistem parkir pintar, hingga pelaporan kondisi infrastruktur kota secara real-time (Zanella et al., 2014). **Contoh:** Sensor parkir yang menginformasikan ketersediaan tempat parkir melalui aplikasi.

5.5.3 Kesehatan dan Wearable Devices

Di sektor **kesehatan (e-Health)**, IoT memungkinkan pemantauan kondisi pasien secara terus-menerus melalui wearable devices seperti gelang kesehatan, smartwatch, dan sensor tubuh. Teknologi ini mendukung telemedicine, diagnosis dini, serta perawatan personal berbasis data (Islam et al., 2015). **Contoh:** Jam tangan pintar yang memonitor detak jantung dan mengirimkan peringatan ke rumah sakit jika terdeteksi anomali.

5.5.4 Pertanian Cerdas (Smart Agriculture)

IoT dalam **pertanian cerdas** digunakan untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi sumber daya, dan keberlanjutan pertanian. Sensor dapat digunakan untuk memantau kelembaban tanah, suhu udara, kadar pH, dan kondisi tanaman, serta mengaktifkan irigasi otomatis atau pemupukan presisi (Patel & Patel, 2016). **Contoh:** Sistem irigasi otomatis berbasis kelembaban tanah untuk menghemat air.

5.5.5 Industri dan Manufaktur (Industrial IoT)

Industrial IoT (IIoT) menghubungkan mesin, sensor, dan sistem kontrol dalam lingkungan manufaktur untuk meningkatkan efisiensi operasional, pemeliharaan prediktif, dan pengawasan proses produksi. Konsep ini menjadi inti dari Revolusi Industri 4.0 (Wan et al., 2016). **Contoh:** Mesin produksi yang mengirimkan data status operasional secara real-time ke sistem pusat untuk mendeteksi kegagalan dini.

5.5.6 Transportasi dan Mobil Cerdas

IoT memainkan peran penting dalam **transportasi pintar** dan pengembangan **mobil cerdas (smart vehicle)**. Aplikasi mencakup pelacakan kendaraan berbasis GPS, manajemen lalu lintas real-time, kendaraan otonom, serta sistem peringatan kecelakaan dan pemeliharaan otomatis

Teknologi Internet

(Hassan et al., 2015).**Contoh:** Mobil yang terhubung dengan sistem lalu lintas kota untuk memilih rute tercepat dan menghindari kemacetan.

5.6 Studi Kasus Aplikasi IoT

Untuk memahami dampak nyata dari Internet of Things (IoT), penting untuk melihat penerapannya dalam dunia nyata melalui studi kasus. Studi kasus berikut ini menunjukkan bagaimana IoT mampu memberikan solusi inovatif dalam pemantauan lingkungan, manajemen energi, dan kesehatan jarak jauh.

5.6.1 Pemantauan Lingkungan

IoT banyak digunakan untuk memantau kondisi lingkungan secara real-time, seperti kualitas udara, tingkat kebisingan, suhu, kelembaban, dan polusi air. Sensor-sensor yang tersebar di berbagai titik dapat mengirimkan data secara berkala ke sistem pusat untuk analisis dan visualisasi.

Contoh Kasus:

SmartSantander di Spanyol merupakan salah satu proyek smart city terbesar yang menerapkan ribuan sensor IoT untuk memantau kualitas udara, suhu, dan kebisingan kota secara real-time (Sanchez et al., 2014). Data ini digunakan oleh

pemerintah kota untuk membuat kebijakan lingkungan yang lebih responsif.

Manfaat utamanya meliputi **respon cepat terhadap kondisi darurat** (misalnya kebakaran hutan atau pencemaran air) dan peningkatan kesadaran publik terhadap isu lingkungan.

5.6.2 Sistem Manajemen Energi

IoT membantu dalam mengelola konsumsi energi secara efisien, baik di gedung perkantoran, pabrik, maupun rumah tangga. Dengan menghubungkan sensor energi, smart meter, dan sistem otomatisasi, pengguna dapat memantau dan mengontrol penggunaan energi secara lebih optimal.

Contoh Kasus:

General Electric (GE) menerapkan sistem **Predix IoT Platform** di berbagai fasilitas industri untuk mengumpulkan data energi dari mesin dan peralatan, sehingga dapat dilakukan pemeliharaan prediktif dan penghematan energi secara signifikan (Lee et al., 2015).IoT juga digunakan dalam jaringan listrik pintar (smart grid) untuk mendistribusikan energi secara efisien dan mendeteksi gangguan sejak dini.

Teknologi Internet

5.6.3 Pemantauan Kesehatan Jarak Jauh

Dalam bidang kesehatan, IoT memungkinkan pemantauan pasien dari jarak jauh melalui perangkat wearable dan sensor medis yang terhubung dengan platform cloud. Data seperti detak jantung, kadar oksigen, tekanan darah, dan aktivitas fisik dapat diakses oleh tenaga medis secara real-time.

Contoh Kasus:

Proyek **MobiHealth** di Eropa menggunakan teknologi Body Area Networks (BAN) untuk pemantauan kondisi pasien kronis, seperti penderita jantung dan diabetes, yang tinggal di daerah terpencil (Istepanian et al., 2011). Data dikirim secara aman ke pusat kesehatan untuk evaluasi medis.

Manfaat utama dari sistem ini adalah **pengurangan biaya rawat inap**, peningkatan **kualitas hidup pasien**, dan **peningkatan kecepatan respons medis**.

5.7 Keamanan dan Privasi dalam Aplikasi IoT

Seiring dengan meningkatnya adopsi Internet of Things (IoT) di berbagai sektor, isu **keamanan dan privasi** menjadi semakin krusial. Karena IoT menghubungkan jutaan perangkat dan mengumpulkan data sensitif secara terus-menerus,

potensi risiko kebocoran data, serangan siber, dan pelanggaran privasi pun ikut meningkat.

1. Tantangan Keamanan pada IoT

Beberapa tantangan utama dalam keamanan IoT meliputi:

- **Keterbatasan perangkat IoT:** Banyak perangkat IoT memiliki kapasitas komputasi dan daya yang terbatas, sehingga sulit menerapkan sistem keamanan yang kompleks (Roman et al., 2013).
- **Kurangnya standarisasi:** Beragam protokol dan platform membuat interoperabilitas menjadi sulit, yang berpotensi menimbulkan celah keamanan.
- **Pembaruan perangkat lunak yang terbatas:** Banyak perangkat tidak mendukung pembaruan firmware secara otomatis, membuatnya rentan terhadap eksploitasi.
- **Serangan umum:** Termasuk serangan Denial-of-Service (DoS), Man-in-the-Middle (MitM), spoofing, sniffing, dan pengambilalihan perangkat.

Contoh nyata: Serangan **Mirai botnet** (2016) yang memanfaatkan kelemahan pada perangkat IoT (kamera CCTV, router) untuk melancarkan serangan DDoS skala besar.

2. Tantangan Privasi pada IoT

Privasi juga menjadi perhatian utama karena banyak perangkat IoT yang mengumpulkan data pribadi secara real-time, termasuk data lokasi, aktivitas pengguna, dan biometrik.

- **Pengumpulan data masif:** Perangkat sering mengumpulkan lebih banyak data dari yang diperlukan (overcollection).
- **Kurangnya kontrol pengguna:** Banyak pengguna tidak diberi informasi yang cukup atau kontrol terhadap bagaimana data mereka digunakan.
- **Peluang penyalahgunaan:** Data pribadi dapat disalahgunakan oleh pihak ketiga untuk iklan, pengawasan, atau bahkan pemerasan.

3. Strategi Pengamanan IoT

Beberapa pendekatan untuk meningkatkan keamanan dan privasi dalam IoT antara lain:

- **Enkripsi data end-to-end:** Untuk melindungi data dalam perjalanan dan di penyimpanan.
- **Autentikasi dan otorisasi kuat:** Menggunakan metode multifaktor dan identitas berbasis sertifikat.

- **Segmentasi jaringan:** Memisahkan jaringan IoT dari jaringan utama untuk mengurangi dampak serangan.
- **Keamanan berbasis perangkat edge:** Mengurangi ketergantungan pada cloud dengan melakukan pemrosesan data secara lokal (edge computing).
- **Pembaruan firmware secara rutin:** Memberikan patch keamanan untuk menutup celah yang baru ditemukan.

4. Regulasi dan Standar Terkait

Beberapa regulasi dan standar yang relevan dengan keamanan dan privasi IoT meliputi:

- **General Data Protection Regulation (GDPR)** di Uni Eropa
- **NIST Cybersecurity Framework (AS)**
- **ISO/IEC 27001** dan **ISO/IEC 29100** untuk keamanan informasi dan privasi data

5.8 Tantangan dan Peluang dalam Pengembangan Aplikasi IoT

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) membuka berbagai peluang untuk transformasi digital di hampir semua sektor industri dan kehidupan masyarakat. Namun, proses pengembangannya juga tidak lepas dari

Teknologi Internet

berbagai tantangan, baik dari sisi teknis, regulasi, maupun sosial.

A. Tantangan Pengembangan Aplikasi IoT

1. Keterbatasan Daya dan Komputasi

Sebagian besar perangkat IoT memiliki keterbatasan dalam hal daya baterai, kapasitas penyimpanan, dan kemampuan pemrosesan. Hal ini menyulitkan penerapan algoritma keamanan, AI, dan komputasi data yang kompleks (Stankovic, 2014).

2. Interoperabilitas dan Standarisasi

Kurangnya standar yang seragam untuk protokol komunikasi dan format data membuat perangkat dari vendor yang berbeda sulit berinteraksi secara mulus. Ini memperlambat pengembangan sistem berskala besar (Bandyopadhyay & Sen, 2011).

3. Skalabilitas Sistem

Dengan jumlah perangkat yang terus meningkat, sistem IoT harus mampu menangani volume data besar secara efisien, termasuk kemampuan untuk melakukan pemrosesan real-time, load balancing, dan penyimpanan big data.

4. Keamanan dan Privasi

Seperti dibahas pada bagian sebelumnya (11.7), keamanan menjadi tantangan besar dalam ekosistem IoT karena banyak perangkat yang tidak dilengkapi fitur pengamanan memadai, rentan terhadap serangan siber, dan dapat menyebabkan kebocoran data pribadi.

5. Biaya Implementasi dan Infrastruktur

Meski perangkat IoT semakin murah, pembangunan infrastruktur pendukung (seperti jaringan, gateway, cloud, dan analitik) tetap membutuhkan investasi besar, khususnya di wilayah yang belum memiliki konektivitas memadai.

6. Ketergantungan pada Konektivitas

Aplikasi IoT sangat bergantung pada koneksi internet yang stabil. Gangguan jaringan dapat menghambat pengumpulan data dan respons otomatis, terutama pada sistem kritis seperti smart grid atau pemantauan kesehatan.

B. Peluang dalam Pengembangan Aplikasi IoT

1. Transformasi Digital di Berbagai Sektor

IoT membuka peluang besar dalam digitalisasi sektor tradisional seperti pertanian, manufaktur, logistik, energi, dan

Teknologi Internet

layanan publik. Proses manual bisa diotomatisasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas. **Contoh:** Precision agriculture memungkinkan petani mengoptimalkan penggunaan air dan pupuk berbasis data sensor.

2. Inovasi Produk dan Layanan Baru

IoT mendorong lahirnya model bisnis dan layanan baru berbasis data, seperti predictive maintenance, layanan berlangganan peralatan, serta ekosistem smart home dan smart health.

3. Integrasi dengan Teknologi Lain

IoT dapat dikombinasikan dengan Artificial Intelligence (AI), Blockchain, dan Big Data untuk menciptakan sistem cerdas yang adaptif dan transparan (Da Xu et al., 2014).

4. Peluang Ekonomi dan Lapangan Kerja Baru

Perkembangan IoT membuka permintaan tinggi terhadap tenaga kerja di bidang embedded system, data science, network engineering, serta keamanan siber.

5. Dukungan Kebijakan dan Regulasi

Banyak negara dan organisasi internasional telah menyusun strategi nasional untuk transformasi digital berbasis IoT dan

Industry 4.0, memberikan peluang pendanaan dan kolaborasi lintas sektor.

5.9 Tren Masa Depan Aplikasi IoT

Seiring meningkatnya jumlah perangkat terhubung dan kemajuan teknologi pendukung, Internet of Things (IoT) terus berkembang menuju aplikasi yang lebih cerdas, adaptif, dan berdampak luas. Tren masa depan aplikasi IoT tidak hanya akan berfokus pada konektivitas, tetapi juga pada bagaimana data dapat dimanfaatkan secara optimal untuk menciptakan nilai tambah dalam berbagai sektor kehidupan.

Berikut adalah beberapa tren utama dalam pengembangan aplikasi IoT ke depan:

1. Integrasi IoT dengan Artificial Intelligence (AIoT)

Penggabungan IoT dengan Artificial Intelligence (AI) akan menjadi pondasi utama sistem cerdas masa depan. AI digunakan untuk menganalisis data dari sensor secara real-time dan membuat keputusan otomatis tanpa campur tangan manusia. **Contoh:** Kamera keamanan pintar yang menggunakan AI untuk mengenali wajah atau aktivitas mencurigakan secara otomatis.

Teknologi Internet

Referensi: Li et al. (2020) menyatakan bahwa AIoT akan mendorong otomatisasi di sektor transportasi, industri, dan kesehatan secara signifikan.

2. Edge Computing dan Fog Computing

Alih-alih mengirim semua data ke cloud, proses komputasi akan dilakukan **lebih dekat ke sumber data (edge)** untuk mengurangi latency, menghemat bandwidth, dan meningkatkan privasi. Edge computing sangat cocok untuk aplikasi real-time seperti kendaraan otonom atau industri 4.0.*Referensi:* Shi et al. (2016) menekankan pentingnya edge/fog computing dalam mengatasi keterbatasan bandwidth dan kebutuhan real-time pada sistem IoT modern.

3. Jaringan 5G dan Beyond

Kehadiran **jaringan 5G** mempercepat adopsi IoT karena mendukung bandwidth tinggi, latensi rendah, dan konektivitas masif. 5G sangat penting untuk mendukung kendaraan otonom, robotik, dan smart city berskala besar.**Contoh:** Kendaraan otonom yang terhubung ke infrastruktur lalu lintas secara real-time melalui jaringan 5G.

4. IoT yang Lebih Aman dan Privat (Secure-by-Design)

Kesadaran akan isu keamanan dan privasi mendorong pengembangan IoT berbasis "**secure-by-design**", di mana fitur keamanan dan enkripsi sudah dibangun sejak tahap desain perangkat, bukan sekadar ditambahkan di akhir.

Referensi: Sicari et al. (2015) menekankan pentingnya pendekatan keamanan holistik dalam sistem IoT yang saling terhubung.

5. IoT Berbasis Energi Rendah (Low-Power IoT)

Tren perangkat IoT hemat energi akan semakin penting, terutama dengan adopsi **Low-Power Wide Area Networks (LPWAN)** seperti LoRaWAN dan NB-IoT yang memungkinkan pengoperasian perangkat selama bertahun-tahun dengan baterai kecil. **Contoh:** Sensor kelembaban tanah di pertanian pintar yang dapat bertahan 5–10 tahun tanpa pengisian daya ulang.

6. Interoperabilitas dan Standarisasi Global

Untuk mendukung pertumbuhan IoT lintas sektor dan negara, tren ke depan akan mengarah pada **pembentukan standar interoperabilitas**, seperti protokol universal, format data terbuka, dan arsitektur referensi.

Teknologi Internet

Referensi: IEEE, IETF, dan ITU berperan penting dalam penyusunan standar global untuk komunikasi IoT.

7. IoT untuk Keberlanjutan dan Smart Environment

IoT akan memainkan peran penting dalam mencapai **tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs)**, seperti efisiensi energi, pengurangan limbah, konservasi air, dan pemantauan emisi karbon. **Contoh:** Sistem pengelolaan limbah pintar yang mengoptimalkan rute pengangkutan berdasarkan sensor kapasitas tempat sampah..

5.10 Kesimpulan

Bab ini telah membahas secara komprehensif mengenai konsep, arsitektur, komponen, serta berbagai kategori dan studi kasus dari aplikasi Internet of Things (IoT). IoT merupakan teknologi yang merevolusi cara manusia berinteraksi dengan dunia fisik melalui jaringan perangkat pintar yang saling terhubung dan mampu bertukar data secara otomatis.

Kita telah melihat bahwa **komponen utama IoT**, seperti sensor, konektivitas, cloud, dan antarmuka pengguna, bekerja bersama untuk memungkinkan berbagai aplikasi cerdas dalam **smart home, smart city, kesehatan, pertanian, industri, hingga transportasi**. Studi kasus menunjukkan bahwa IoT bukan hanya konsep, tetapi telah diterapkan secara nyata

untuk menyelesaikan masalah dunia nyata dengan hasil yang signifikan.

Meskipun demikian, pengembangan IoT juga menghadapi tantangan besar, terutama dalam aspek **keamanan, privasi, interoperabilitas, dan skalabilitas**. Namun, tantangan tersebut sejalan dengan munculnya **peluang besar** dalam transformasi digital dan integrasi teknologi seperti AI, 5G, dan edge computing yang mendorong lahirnya solusi IoT yang lebih canggih dan terjangkau.

Tren masa depan memperlihatkan bahwa IoT akan semakin penting dalam menciptakan sistem yang **lebih cerdas, adaptif, hemat energi, dan berkelanjutan**, terutama dalam mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) dan revolusi industri 4.0.

Dengan pemahaman yang mendalam mengenai teknologi ini, para pengembang, peneliti, dan pemangku kepentingan dapat berperan aktif dalam menciptakan solusi IoT yang bermanfaat, aman, dan etis bagi masyarakat global.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). *Internet of Things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications*. IEEE Communications Surveys & Tutorials, 17(4), 2347–2376.
- Ashton, K. (2009). *That 'Internet of Things' thing*. RFID Journal, 22(7), 97–114.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). *The Internet of Things: A survey*. Computer Networks, 54(15), 2787–2805.
- Bandyopadhyay, D., & Sen, J. (2011). *Internet of Things: Applications and challenges in technology and standardization*. Wireless Personal Communications, 58(1), 49–69.
- Borgia, E. (2014). *The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues*. Computer Communications, 54, 1–31.
- Botta, A., De Donato, W., Persico, V., & Pescapé, A. (2016). *Integration of cloud computing and Internet of Things: A survey*. Future Generation Computer Systems, 56, 684–700.
- Centenaro, M., Vangelista, L., Zanella, A., & Zorzi, M. (2016). *Long-range communications in unlicensed bands: The rising stars in the IoT and smart city scenarios*. IEEE Wireless Communications, 23(5), 60–67.
- Da Xu, L., He, W., & Li, S. (2014). *Internet of Things in industries: A survey*. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 10(4), 2233–2243.

- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). *Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions*. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645-1660.
- Hassan, R., Rehmani, M. H., & Chen, J. (2015). *Privacy and Security in Smart Cities: Challenges and Opportunities*. *IEEE Communications Magazine*, 55(1), 122–129.
- Islam, S. M. R., Kwak, D., Kabir, M. H., Hossain, M., & Kwak, K. S. (2015). *The Internet of Things for Health Care: A Comprehensive Survey*. *IEEE Access*, 3, 678–708.
- Istepanian, R. S., Jovanov, E., & Zhang, Y. T. (2011). *Guest Editorial Introduction to the Special Section on M-Health: Beyond Seamless Mobility and Global Wireless Health-Care Connectivity*. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 8(4), 405–414.
- Lee, I., & Lee, K. (2015). *The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises*. *Business Horizons*, 58(4), 431–440.
- Li, S., Xu, L. D., & Zhao, S. (2020). *The internet of things: a survey*. *Information Systems Frontiers*, 17(2), 243–259.
- Manyika, J., Chui, M., Bisson, P., Woetzel, J., Dobbs, R., Bughin, J., & Aharon, D. (2015). *The Internet of Things: Mapping the Value Beyond the Hype*. McKinsey Global Institute.
- Miorandi, D., Sicari, S., De Pellegrini, F., & Chlamtac, I. (2012). *Internet of things: Vision, applications and research challenges*. *Ad Hoc Networks*, 10(7), 1497–1516.
- Patel, K. K., & Patel, S. M. (2016). *Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges*.

Teknologi Internet

- International Journal of Engineering Science and Computing, 6(5).
- Ray, P. P. (2016). *A survey on Internet of Things architectures*. Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences, 30(3), 291–319.
- Roman, R., Zhou, J., & Lopez, J. (2013). *On the features and challenges of security and privacy in distributed internet of things*. Computer Networks, 57(10), 2266-2279.
- Sadeghi, A.-R., Wachsmann, C., & Waidner, M. (2015). *Security and privacy challenges in industrial internet of things*. Proceedings of the 52nd Annual Design Automation Conference.
- Sanchez, L., Munoz, L., Galache, J. A., Sotres, P., Santana, J. R., Gutierrez, V., ... & Lanza, J. (2014). *SmartSantander: IoT experimentation over a smart city testbed*. Computer Networks, 61, 217–238.
- Shi, W., Cao, J., Zhang, Q., Li, Y., & Xu, L. (2016). *Edge computing: Vision and challenges*. IEEE Internet of Things Journal, 3(5), 637–646.
- Sicari, S., Rizzardi, A., Grieco, L. A., & Coen-Porisini, A. (2015). *Security, privacy and trust in Internet of Things: The road ahead*. Computer Networks, 76, 146–164.
- Stankovic, J. A. (2014). *Research directions for the Internet of Things*. IEEE Internet of Things Journal, 1(1), 3–9.
- Wan, J., Tang, S., Li, D., Wang, S., & Imran, M. (2016). *Manufacturing Big Data Management and Analytics in Cyber-Physical Systems: Architecture, Challenges and Open Issues*. Journal of Internet Technology, 17(1), 1–14.

- Weber, R. H. (2010). *Internet of Things – New security and privacy challenges*. *Computer Law & Security Review*, 26(1), 23–30.
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). *Internet of Things for Smart Cities*. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22–32.

BAB 6

E-COMMERCE DAN TRANSAKSI ONLINE

6.1 E-Commerce

Electronic Commerce atau yang biasa disingkat dengan *E-Commerce* dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu bentuk aktivitas transaksi perdagangan atau perniagaan barang atau jasa (*Trade of goods and service*) dengan menggunakan media elektronik yang terhubung dengan internet. Berikut beberapa pendapat para ahli mengenai pengertian *e-commerce*

a. Romindo, dkk.

Menurut romindo (2019) perdagangan elektronik atau *ecommerce* adalah hasil teknologi informasi yang saat ini sedang berkembang dengan begitu cepat terhadap pertukaran barang, jasa, dan informasi melalui sistem elektronik seperti internet, televisi dan jaringan computer lainnya.

b. Ilona Dumansk, dkk

Menurut Ilona (2021) mendefinisikan *e-commerce* merupakan pertukaran informasi debugging hubungan bisnis, transaksi bisnis melalui jaringan telekomunikasi

Teknologi Internet

(termasuk telekomunikasi seluler) serta hubungan perdagangan.

c. Kennet C. Loudon dan Jane P. Loudon

Menurut Loudon (1998) mendefinisikan *e-commerce* adalah suatu proses transaksi yang dilakukan oleh pembeli dan penjual dalam membeli dan menjual berbagai produk secara elektronik dari perusahaan ke perusahaan lain dengan menggunakan computer sebagai perantara transaksi bisnis yang dilakukan.

d. Ravi Kalakota dan Andrew B. Whinston

Menurut Kalakota (1997) *e-commerce* adalah aktivitas belanja online dengan menggunakan jaringan internet serta cara transaksinya melalui transfer uang secara digital.

6.2 Jenis-jenis E-Commerce

1) *Business to Business (B2B)*

Jenis e-commerce ini merupakan transaksi yang dilakukan antar perusahaan (kedua merupakan organisasi bisnis). Transaksi ini tidak melibatkan konsumen akhir secara langsung. Pada B2B transaksi dilakukan dalam jumlah yang besar dan berulang. Situs web yang mengikuti model bisnis B2B ini menjual produknya ke pembeli perantara yang kemudian menjual produknya ke pelanggan akhir. Contoh :

perusahaan yang bergerak dibidang fashion atau baju akan bekerja sama dengan perusahaan yang memproduksi kain. Contoh lainnya adalah layanan Ali Baba yang menghubungkan berbagai perusahaan kecil dan menengah diseluruh dunia.

2) *Business to Customer (B2C)*

Adalah proses penjualan sebuah produk atau jasa yang terjadi secara langsung kepada konsumen, baik individu maupun kelompok, jadi, antara konsumen dengan perusahaan tidak ada yang menjadi perantara. Situs web yang mengikuti model bisnis B2C menjual produknya langsung ke pelanggan. Seorang pelanggan dapat melihat produk yang ditampilkan di situs web organisasi bisnis. Contoh Marketplace dimana berbagai penjual menawarkan produk.

3) *Consumer to Consumer (C2C)*

Model C2C adalah bentuk e-commerce yang melibatkan transaksi antara konsumen secara langsung, tanpa perantara perusahaan. Salah satu contoh paling terkenal adalah platform marketplace seperti eBay, Tokopedia dan OLX, dimana konsumen dapat menjual barang bekas atau produk buatan sendiri kepada konsumen lain. Dalam model C2C,

Teknologi Internet

platform tersebut biasanya menyediakan infrastruktur dan sistem pembayaran, tetapi konsumen bertanggung jawab atas transaksi mereka sendiri.

4) *Consumer to Business (C2B)*

Model C2B adalah jenis e-commerce yang memungkinkan konsumen menawarkan produk atau jasa perusahaan. Contohnya termasuk situs web dimana pengguna dapat menawarkan desain grafis, foto atau artikel untuk dibeli oleh perusahaan. Salah satu contoh terkemuka adalah situs seperti 99 designs dan upwork, dimana individu dapat menawarkan keterampilan mereka kepada perusahaan yang membutuhkan. Model C2B ini semakin populer dalam ekonomi berbasis gig, dimana individu dapat bekerja secara fleksibel dan mendapatkan bayaran dari perusahaan yang membutuhkan layanan mereka.

5) *Business to Government (B2G)*

Model B2G melibatkan transaksi antara perusahaan dan pemerintah. Jenis transaksi ini sering melibatkan penyediaan barang dan jasa yang dibutuhkan oleh badan pemerintah, serta layanan public lainnya. Dalam hal ini, pemerintah sering kali menggunakan e-

commerce untuk lebih transparan dan efisien dalam melakukan pengadaan barang dan layanan.

6.3 Infrastruktur E-Commerce

Infrastruktur *e-commerce* adalah jaringan yang kompleks dan saling terintegrasi, terdiri dari teknologi, sistem dan proses yang mendukung kelancaran transaksi online. Komponen utama dalam infrastruktur ini meliputi layanan hosting web, payment gateway yang aman, sistem manajemen hubungan pelanggan. Semua elemen tersebut bekerja sama untuk menghadirkan pengalaman belanja online yang andal, memenuhi ekspektasi konsumen dan memastikan keamanan transaksi.

Berikut adalah komponen infrastruktur *e-commerce* yaitu:

1. Web Hosting Service

Layanan web hosting (*Web Hosting Service*) adalah layanan yang menyediakan ruang pada server untuk menyimpan dan menjalankan situs web *e-commerce*, memungkinkan situs tersebut dapat diakses pengguna melalui internet. Layanan ini berperan krusial bagi bisnis online karena menjadi fondasi utama yang memastikan situs beroperasi dengan baik, aman dan tetap dapat diakses secara konsisten oleh pelanggan. Salah satu contoh platform web hosting yang dirancang khusus untuk *e-*

Teknologi Internet

commerce adalah shopify. Fungsi shopify sebagai layanan hosting untuk situs web *e-commerce*.

- a) Penyimpanan dan Kinerja.
- b) Keamanan
- c) Ketersediaan Situs Web
- d) Skalabilitas
- e) Integrasi dan Fitur Tambahan
- f) Dukungan Teknis

2. *Secure Payment Gateways*

Merupakan metode yang memungkinkan pelanggan melakukan pembayaran secara online dengan menghubungkan situs web *e-commerce* ke penyedia pembayaran, seperti bank atau perusahaan kartu kredit. Untuk memastikan transaksi yang aman dan efisien, *payment gateway* berfungsi sebagai perantara yang memproses, memverifikasi dan mengautentifikasi data pembayaran pelanggan. Misalnya Stripe adalah salah satu layanan pembayaran gateway yang paling populer dan banyak digunakan oleh bisnis *e-commerce* diseluruh dunia. Fungsi Stripe sebagai secure payment gateway:

- a) Enkripsi data
- b) Autentikasi dan otorisasi
- c) Panyaringan penipuan
- d) Kepatuhan terhadap standar keamanan

- e) Pemrosesan transaksi real-time
- f) Integrasi dengan berbagai metode pembayaran
- g) Dukungan dan dokumentasi.

3. *Content Management System (CMS)*

CMS adalah platform perangkat lunak yang berfungsi sebagai inti dari situs web e-commerce dan membantu pengguna membuat, mengelola dan mengedit konten digital pada situs web e-commerce tanpa memiliki keahlian teknis dalam pemrograman web. CMS ini membantu bisnis mengelola produk, konten dan interaksi dengan pelanggan lebih efektif. Magento adalah salah satu CMS yang populer dan banyak digunakan untuk membangun dan mengelola toko online. Fungsi Magento untuk e-commerce:

- a) Pengelolaan Produk
- b) Pengelolaan konten
- c) Desain dan kustomisasi
- d) Integrasi dengan alat e-commerce
- e) Fitur SEO (*Search Engine Optimization*)
- f) Manajemen pelanggan
- g) Keamanan dan pembaruan
- h) Dukungan dan komunitas

Teknologi Internet

4. *Customer Relationship Management (CRM) Tools*

CRM adalah perangkat lunak yang dirancang untuk mengelola, menganalisis dan memperkuat hubungan dengan pelanggan. Alat ini membantu bisnis e-commerce memahami kebutuhan pelanggan, meningkatkan kepuasan mereka, dan mendorong peningkatan penjualan. Salah satu contoh CRM yang populer dan banyak digunakan oleh bisnis e-commerce adalah Hubspot CRM, yang berfungsi untuk mengelola interaksi dengan pelanggan, memperbaiki pengalaman mereka, serta mengoptimalkan strategi pemasaran dan penjualan. Fungsi Hubspot CRM dalam konteks e-commerce:

- a) Pengelolaan kontak dan data pelanggan
- b) Segmentasi pasar
- c) Automasi pemasaran
- d) Analitik dan pelaporan
- e) Manajemen penjualan
- f) Dukungan pelanggan
- g) Integrasi dengan platform e-commerce
- h) Dukungan dan sumber daya

Proses infrastruktur menuju e-commerce

Berikut beberapa langkah yang dapat dilakukan oleh perusahaan konvensional apabila ingin beralih ke e-commerce, yaitu:

1. Analisis kebutuhan dan tujuan

Langkah awal adalah melakukan analisis mendalam terkait kebutuhan bisnis, tujuan dan sasaran yang ingin dicapai melalui e-commerce, yang meliputi penentuan target pasar, produk yang akan dijual, serta fitur dan fungsionalitas yang diperlukan pada situs web e-commerce. sebagai contoh, sebuah toko ritel seperti Erigo dapat memulai dengan menganalisis pasar online, mengidentifikasi produk yang paling laris, dan menentukan fitur seperti sistem filter untuk ukuran dan warna guna meningkatkan pengalaman berbelanja pelanggan.

2. Pemilihan Platform E-Commerce

Langkah selanjutnya adalah memilih platform e-commerce yang sesuai dengan kebutuhan bisnis, baik dalam skalabilitas, fitur dan kemudahan pengguna. Contohnya shopify atau magento dapat menjadi pilihan. Shopify menawarkan kontrol penuh atas desain fungsionalitas situs, selain itu juga menawarkan kemudahan pengguna untuk bisnis dalam skala kecil hingga menengah. Sementara magento cocok untuk bisnis yang membutuhkan solusi yang lebih kustom dan skalabel.

3. Pengembangan dan desain situs web

Teknologi Internet

Untuk membuat situs web e-commerce, desain antarmuka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX) yang menarik dan fungsional merupakan suatu hal yang penting. Hal ini juga termasuk pemilihan tema, pengaturan halaman produk, dan mengintegrasikan fitur seperti keranjang belanja dan sistem pembayaran. sebagai contoh perusahaan kacamata Warby Parker membuat situs web yang sederhana dan mudah digunakan untuk memudahkan pelanggan dalam pencarian produk di katalog, mencoba kacamata secara virtual dan melakukan pembelian.

4. Integrasi Sistem Pembayaran

Mengintegrasikan sistem pembayaran yang aman dan terpercaya sangat penting untuk memproses transaksi e-commerce. Sistem pembayaran harus mendukung berbagai macam metode pembayaran dan memenuhi standar keamanan. Contohnya Paypal sering digunakan untuk mengintegrasikan sistem pembayaran di situs web e-commerce, yang memungkinkan pelanggan untuk membayar menggunakan kartu kredit, debit, atau metode pembayaran digital lainnya dengan aman.

5. Pengaturan Logistik dan Pengiriman

Menyusun strategi logistik yang efisien untuk pengiriman produk merupakan langkah penting yang

melibatkan pemilihan mitra pengiriman, penentuan biaya pengiriman dan pengelolaan inventaris. Sebagai contoh, amazon memiliki sistem logistik yang terintegrasi dengan berbagai pilihan pengiriman, termasuk pengiriman dalam satu hari, yang memungkinkan pelanggan memilih opsi pengiriman sesuai dengan kebutuhan mereka.

6. Pengujian dan Peluncuran

Sebelum situs web e-commerce diluncurkan secara resmi, hal yang penting untuk dilakukan yaitu melakukan pengujian menyeluruh untuk memastikan bahwa fitur berfungsi dengan baik dan tidak ada masalah teknis. Contohnya, ASOS sebelum meluncurkan situs web, mereka melakukan pengujian ekstensif untuk memastikan bahwa proses pembelian, pemrosesan pembayaran, dan pengelolaan inventaris berjalan dengan lancar.

7. Strategi Pemasaran dan Promosi

Mengembangkan strategi pemasaran untuk menarik pelanggan mengunjungi situs web e-commerce dan meningkatkan visibilitas merek adalah langkah kunci yang mencakup SEO, kampanye iklan dan promosi media sosial. Contohnya, Nike menggunakan iklan digital dalam strategi pemasarannya.

8. Pemantauan dan Optimasi

Teknologi Internet

Setelah peluncuran situs web *e-commerce*, penting untuk memantau kinerja situs web seperti analitik pengunjung, tingkat konversi dan umpan balik pelanggan.

6.4 Metode Transaksi E-Commerce

Dalam *e-commerce*, terdapat berbagai metode transaksi yang memfasilitasi pembayaran antara penjual dan pembeli. Berikut beberapa metode pembayaran yang umum digunakan.

1. Sistem Pembayaran Online (*Payment Gateway*): Merupakan layanan yang memungkinkan pengguna melakukan pembayaran elektronik melalui koneksi ke jaringan karti kredit atau sistem pembayaran lainnya (seperti transfer bank atau dompet digital).
2. Kartu Kredit dan Debit: merupakan kartu yang dikeluarkan oleh pihak bank yang memberikan jaminan kepada pemegang kartu untuk dapat berbelanja tanpa membayar secara cash namun pengeluaran belanja tersebut akan diperhitungkan dalam rekening pemilik kartu tersebut. Sedangkan kartu debit adalah kartu yang dapat digunakan untuk berbelanja dan juga untuk menarik uang.
3. Dompet Digital (E-Wallet): e-wallet merupakan representasi dari mata uang digital yang memudahkan transaksi belanja tanpa menggunakan uang tunai secara fisik.

4. *Cash on Delivery* (COD): merupakan metode pembayaran pada saat barang diterima, pembayarannya dapat dilakukan secara tunai maupun transfer.

6.5 Transaksi Online

Transaksi online merupakan proses jual beli barang atau jasa yang dilakukan melalui berbagai macam aplikasi melalui internet yang pembayaran dapat dilakukan dengan berbagai macam metode. Transaksi online ini terdiri dari beberapa jenis seperti *e-commerce*, *internet banking*, *e-wallet*, *cryptocurrency*, *P2P Transfer*, dll. Dengan adanya transaksi online ini memberikan kemudahan bagi para pelanggan atau konsumen dalam berbelanja atau menggunakan jasa. Namun, pada saat konsumen melakukan transaksi online, enkripsi data pembayaran adalah aspek penting dari keamanan. Beberapa teknologi yang dapat digunakan yaitu:

- a. SSL/TLS (Secure Sockets Layer/Transport Layer Security): protokol keamanan yang mengenkripsikan data yang dikirimkan antara browser pengguna dan server web, sehingga melindungi informasi pembayaran dari pencurian.
- b. Tokenisasi: teknologi yang menggantikan informasi kartu kredit dengan token yang tidak dapat digunakan diluar transaksi tertentu. Tokenisasi membantu melindungi data kartu kredit dari pencurian dan penyalahgunaan.

Teknologi Internet

- c. Autentifikasi pengguna: proses memastikan bahwa pengguna yang melakukan transaksi adalah individu atau pemilik yang sebenarnya dan memiliki hak untuk mengakses akun atau melakukan pembelian. Autentifikasi dapat melibatkan kata sandi, kode verifikasi, sidik jari, biometrik, atau pengenalan wajah.

6.6 Logistik dan Pengiriman dalam E-commerce

Logistik dan pengiriman merupakan aspek penting dalam e-commerce karena berpengaruh langsung terhadap kepuasan pelanggan. Sistem logistik yang efisien dapat meningkatkan pengalaman belanja online dan memperkuat loyalitas pelanggan. Komponen utama dalam logistik yaitu:

- Manajemen Gudang (Warehousing): penyimpanan dan pengelolaan stok produk sebelum dikirim ke pelanggan.
- Manajemen persediaan (inventory Manajement): memastikan ketersediaan produk yang cukup tanpa kelebihan stok.
- Proses pemenuhan pesanan: proses mulai dari pemesanan hingga pengiriman barang
- Pengiriman (Shipping & Delivery): transportasi produk dari gudang ke alamat pelanggan.
- Pelacakan & pengembalian: memberikan transparansi kepada pelanggan dan menangani return produk.

6.7 Regulasi dan Etika dalam E-commerce

Regulasi dan etika dalam e-commerce memiliki peran yang sangat penting dalam memastikan perdagangan digital bersifat aman, adil dan berkelanjutan. Di era digital yang semakin berkembang seperti sekarang, aktivitas jual beli secara online tidak dapat terpisahkan dari kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, dengan adanya regulasi yang jelas serta etika bisnis yang baik sangat penting untuk dijaga agar kepercayaan konsumen tidak hilang. Selain itu, melindungi hak-hak pengguna dan memastikan para pelaku usaha bersaing dengan sehat juga merupakan sesuatu hal yang penting.

Regulasi dalam e-commerce ini memiliki tujuan agar menciptakan lingkungan bisnis yang adil dan transparan, dimana konsumen dapat melakukan transaksi dengan rasa yang aman tanpa takut mengalami penipuan atau eksploitasi. Sebaliknya, etika e-commerce lebih berfokus pada etika dan tanggung jawab perusahaan dalam menjalankan bisnisnya. Hal ini mencakup banyak hal, seperti jujur dalam menyajikan informasi produk, melindungi privasi pelanggan, dan mematuhi standar keamanan dalam transaksi digital. Dengan meningkatnya jumlah transaksi yang dilakukan secara online, ancaman seperti pencurian data, penipuan dan praktik bisnis yang tidak etis telah meningkat. Oleh karena itu, pemerintah dan lembaga terkait terus membuat peraturan yang mengawal

Teknologi Internet

transaksi e-commerce untuk menjaga kendali dan melindungi semua pihak yang terlibat. Untuk membangun hubungan positif dengan pelanggan dalam jangka panjang, para pelaku bisnis juga bertanggung jawab untuk menjalankan bisnis mereka dengan mengikuti prinsip-prinsip etika.

Memahami dan menerapkan etika dan regulasi e-commerce berarti kepatuhan terhadap hukum dan membangun reputasi dan kepercayaan dalam jangka panjang. Menciptakan lingkungan yang lebih aman dan terpercaya memungkinkan pertumbuhan e-commerce yang sehat dan berkelanjutan. Berikut beberapa aspek utama dalam regulasi dan etika e-commerce:

a. Perlindungan Konsumen

Perlindungan konsumen adalah upaya hukum, kebijakan dan tindakan yang bertujuan untuk melindungi hak-hak pembeli dari praktik bisnis yang merugikan atau tidak adil. Tujuan utama perlindungan konsumen adalah:

- Memberikan jaminan keamanan dan kenyamanan dalam transaksi
- Mencegah penyalahgunaan informasi oleh pelaku usaha
- Menegakkan keadilan dalam hubungan antara penjual dan pembeli
- Menghindari praktik bisnis curang atau

menyesatkan.

b. Keamanan data dan privasi

Keamanan data dalam e-commerce mencakup langkah-langkah yang diambil untuk melindungi informasi pelanggan dari akses, penggunaan, atau penyebaran yang tidak sah. Sementara itu, privasi konsumen berhubungan dengan bagaimana data pribadi mereka dikumpulkan, digunakan, disimpan, dan dibagikan oleh platform e-commerce.

c. Hak kekayaan intelektual

Hak kekayaan intelektual (HKI) merupakan aspek penting dalam e-commerce karena berkaitan dengan perlindungan hak cipta, merek dagang, paten, dan desain industri yang digunakan dalam bisnis digital. Dalam perdagangan elektronik, HKI tidak hanya melindungi karya kreatif dan inovasi, tetapi juga membantu meningkatkan daya saing dan kredibilitas bisnis. Jenis-jenis hak kekayaan intelektual dalam e-commerce:

- Hak Cipta: hak cipta melindungi karya asli dalam bentuk tulisan, gambar, musik, video dan perangkat lunak yang digunakan dalam e-commerce.
- Merek dagang: merek dagang melindungi identitas visual dan nama bisnis yang

Teknologi Internet

membedakan suatu produk atau layanan dari pesaingnya.

- Paten: paten melindungi inovasi teknologi, sistem bisnis, atau metode unik yang digunakan dalam e-commerce.
- Desain industri: desain industri melindungi bentuk dan tampilan visual produk yang memiliki nilai estetika.

d. Perpajakan dalam e-commerce

Perpajakan dalam e-commerce mencakup kewajiban pajak yang harus dipenuhi oleh pelaku usaha digital, baik individu maupun perusahaan. Pajak ini dikenakan atas transaksi penjualan barang dan jasa yang dilakukan secara online, baik dalam negeri maupun lintas negara.

e. Regulasi terkait produk dan layanan

Regulasi terkait produk dan layanan dalam e-commerce bertujuan untuk memastikan bahwa barang dan jasa yang diperjualbelikan memenuhi standar hukum, keamanan, dan perlindungan konsumen. Regulasi ini mencakup berbagai aspek seperti kualitas produk, standar keamanan, hak konsumen serta tanggung jawab pelaku usaha dalam perdagangan elektronik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, N.H., Hanafiah, H., Mathory, E.A.S., Yuswono, I., Lisdayanti, A., Nurunnisha, G.A., Bestari, D.K.P., ulum Ilham, B., Mustafa, F., Puspitasari, M. and Rahmayanti, R., 2023. *Perilaku Konsumen dalam Era E-Commerce*. CV. Intelektual Manifes Media.
- Noor, R.Z.Z., 2024. *Buku Ajar Pemasaran Digital*. Deepublish.
- Rampai, B., *Etika Bisnis (Etika Dan Penerapannya)*.
- Sriminarti, N., Yustisi, Y.P. and Hariman, R.I., 2024. *Buku Ajar E-Commerce*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Witi, F.L., 2021. *Membangun E-Commerce: Teori, Strategi dan Implementasi*. Amerta media.

BIODATA PENULIS



Rima Tamara Aldisa, S.Kom., M.Kom

Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
Universitas Nasional

Rima Tamara Aldisa lahir di Jakarta, 18 Januari 1994. Dengan menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) di Universitas Nasional Jakarta pada tahun 2016. Selanjutnya, meraih gelar Magister (S2) di Universitas Budi Luhur Jakarta pada tahun 2019. Saat ini, sedang menempuh pendidikan Doktor (S3) di bidang Sistem Informasi di Universitas Diponegoro Semarang. Saat ini, mengajar sebagai Dosen Tetap di Universitas Nasional Jakarta dengan jabatan fungsional Lektor golongan III-D. Bidang penelitian mencakup Sistem Informasi, Sistem Pendukung Keputusan dan Data Mining.

BIODATA PENULIS



Dr. Rakhmi Khalida, ST., M.M.S.I

Dosen Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Rakhmi Khalida resmi bergabung dengan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya tahun 2016, sebelumnya pernah menjadi junior programmer dan dosen luar biasa di Universitas Gunadarma. Ia lahir di Jakarta pada 4 September 1992. Ia menempuh Strata 1 jurusan teknik Informatika pada tahun 2010, melanjutkan Strata 2 jurusan magister Sistem Informasi dengan pembiayaan beasiswa unggulan pada tahun 2014, dan meraih gelar Doktor pada Program Teknologi Informasi di Universitas Gunadarma dengan pembiayaan beasiswa LPDP. Riset dan penelitiannya pada bidang ilmu komputer dan peminatan meliputi software development, kecerdasan buatan, pembelajaran mesin, augmented reality, interaksi

Teknologi Internet

manusia-mesin, dan multimedia. Penulis dapat dihubungi melalui email: rakhmikalida7@gmail.com

BIODATA PENULIS



Shorihatul Inayah. S.Pd., M.Si

Guru MAN 1 Tuban
Jawa Timur

Penulis lahir di Tuban, 4 Maret 1978. Pendidikan di MI Salafiyah Mandirejo (1989), SMP Mu'allimin Tuban (1992), SMA Bahrul 'Ulum Tambak Beras Jombang (1995), S-1 Pendidikan Kimia di UM (2002), S-2 Kimia di UM (2021), S-3 Pendidikan Kimia UM juga dalam proses penyelesaian Disertasi. Sedikit mengerti ilmu agama pernah nyantri di Ponpes Al-Fathimiyyah Bahrul 'Ulum Tambak Beras Jombang, latar belakang inilah menjadikannya moderat. Sejak 2003 menjadi Guru di MAN 1 Tuban sampai sekarang, peraih Satya Lencana dan Award ini Juara diberbagai Kompetisi dan Anugerah. Prestasi tiada henti begitu juga

Teknologi Internet

menulis yang terpublish dan produktif terus ditorehkan guru yang ramah ini.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:
shorihatul.inayah@gmail.com

BIODATA PENULIS



**Aida Fitryani, S.Kom., MMSI,
Dosen Universitas Bhayangkara Jakarta Raya**

Lahir di Jakarta 02 Juli 1985. Telah menyelesaikan kuliah di jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta tahun 2008. Kemudian melanjutkan kuliah di jurusan Sistem Informasi dan mendapat gelar Magister Mngagement Sistem Informasi, Universitas Bina Nusantara (Binus University) Jakarta pada tahun 2015. Sejak tahun 2016 menjadi dosen tetap di jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta. Sedangkan bidang minat penelitian mencakup sistem informasi, e-business, electronic banking, IOT (Internet Of Things), Desain&Implementasi, Artificial Intelligent.

BIODATA PENULIS



Ir. Iwan Adhicandra, S.T., M.Sc., Ph.D., SMIEEE

Ir. Iwan Adhicandra, S.T., M.Sc., Ph.D., SMIEEE adalah dosen tetap di Program Studi Informatika, Universitas Bakrie, Indonesia. Menyelesaikan pendidikan sarjana di Departemen Teknik Elektro, Universitas Trisakti, Indonesia, dan melanjutkan pendidikan magister di Departemen Teknik Elektro, University of Sheffield, Inggris. Menyelesaikan pendidikan doktor di School of Electrical and Computer Engineering, University of Sydney, Australia. Menyelesaikan pendidikan profesi insinyur di Fakultas Teknik, Universitas Indonesia. Penulis merupakan Senior Member dari Institute of Electrical and Electronics Engineers (SMIEEE). Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: iwan.adhicandra@ieee.org

BIODATA PENULIS



Afriosa Syawitri, S.Pd., M. Kom

Program Studi Bisnis Digital
Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Negeri Padang

Penulis lahir di Solok, 27 April 1994. Menyelesaikan Pendidikan S1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer di Universitas Islam Negeri Sjech M.Djamil Djambek Bukittinggi pada tahun 2016. Penulis melanjutkan program magister Ilmu Komputer di Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang. Sebelum ditempatkan di Universitas Negeri Padang, penulis pernah mengajar sebagai dosen tidak tetap di UIN Bukittinggi.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:
afriosa.syawitri27@gmail.com



SERTIFIKAT

UME.093/TI.001.004/V/2025

Diberikan Kepada:

Cida Fitriyani

Atas partisipasinya menjadi PENULIS di Penerbit U ME PUBLISHING dengan judul :

TEKNOLOGI INTERNET

ISBN : 978-623-89950-0-4



Direktur CV. U ME Publishing



Eldi Miharni