



Tim Penulis:

Haris Saputro, S.T, M.Kom | Sri Hartati, M.Kom

Dian Sri Agustina, M.Kom | Suryanto, M.Kom

KOMUNIKASI DATA

**Konsep, Prinsip, dan Implementasi
pada Jaringan Modern**



Tim Penulis:

Haris Saputro, S.T, M.Kom | Sri Hartati, M.Kom

Dian Sri Agustina, M.Kom | Suryanto, M.Kom

KOMUNIKASI DATA

**Konsep, Prinsip, dan Implementasi
pada Jaringan Modern**



**KOMUNIKASI DATA:
KONSEP, PRINSIP, DAN IMPLEMENTASI PADA JARINGAN MODERN**

Tim Penulis:

Haris Saputro, S.T, M.Kom
Sri Hartati, M.Kom
Dian Sri Agustina, M.Kom
Suryanto, M.Kom

Desain Cover:

Helmaria Ulfa

Sumber Ilustrasi:

www.freepik.com

Tata Letak:

Handarini Rohana

Proofreader:

Aas Masruroh

ISBN:

978-634-317-257-4

Cetakan Pertama:

Agustus, 2026

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:

WIDINA MEDIA UTAMA

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 519/JBA/2025

Website: www.penerbitwidina.com

Instagram: [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)

Telepon (022) 87355370

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah S.W.T atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku *Komunikasi Data: Konsep, Prinsip, dan Implementasi dalam Sistem Jaringan Modern* ini dapat diselesaikan. Komunikasi data merupakan fondasi utama berbagai sistem jaringan modern yang mendukung pertukaran informasi secara cepat, andal, dan aman. Buku ini disusun sebagai bahan ajar yang menyajikan materi secara sistematis, mudah dipahami, serta selaras dengan perkembangan teknologi jaringan komputer.

Buku ini membahas konsep dasar komunikasi data, model OSI dan TCP/IP, transmisi data, media komunikasi, encoding, modulasi, hingga implementasinya pada keamanan jaringan, *cloud computing*, Internet of Things (IoT), jaringan 5G/6G, dan komunikasi satelit LEO. Penulis berharap buku ini bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, praktisi, serta masyarakat yang ingin memperdalam komunikasi data. Penulis menyadari buku ini masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan pada edisi berikutnya.

Agustus, 2026

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1 PENGANTAR DAN MODEL KOMUNIKASI DATA.....	1
A. Definisi dan Komponen Utama Komunikasi Data	1
B. Representasi Data dan Aliran Data (Data Flow)	4
C. Hubungan Perangkat: Point-to-Point dan Multipoint	8
D. Model Referensi Layering: OSI Layer dan TCP/IP Stack.....	11
E. Organisasi Standarisasi dan Protokol	15
BAB 2 SINYAL DAN TRANSMISI DATA.....	19
A. Data dan Sinyal: Analog vs Digital	19
B. Karakteristik Sinyal Periodik dan Non-Periodik	23
C. Domain Waktu dan Domain Frekuensi.....	26
D. Gangguan Transmisi: Attenuasi, Distorsi, dan Noise.....	29
E. Kapasitas Saluran: Teorema Nyquist dan Shannon.....	33
BAB 3 MEDIA TRANSMISI DALAM KOMUNIKASI DATA	37
A. Media Transmisi Kabel (Guided Media)	37
B. Media Transmisi Nirkabel (Unguided Media).....	41
C. Propagasi Gelombang dan Antena	45
D. Standar Perkabelan dan Konektor Jaringan	48
BAB 4 TEKNIK ENCODING DAN MODULASI DIGITAL	53
A. Konversi Digital-ke-Digital (Line Coding & Block Coding)	53
B. Konversi Analog-ke-Digital (PCM & Modulasi Delta).....	57
C. Konversi Digital-ke-Analog (ASK, FSK, PSK, QAM)	60
D. Konversi Analog-ke-Analog (AM, FM, PM)	63
BAB 5 MULTIPLEXING DAN EFISIENSI PEMANFAATAN MEDIA	67
A. Konsep Dasar Multiplexing.....	67
B. Teknik Multiplexing	70
C. Teknik Spread Spectrum.....	74
D. Implementasi Multiplexing dan Spread Spectrum	77
BAB 6 MULTIPLEXING DAN EFISIENSI PEMANFAATAN MEDIA	81
A. Jenis-Jenis Kesalahan Transmisi	81
B. Mekanisme Deteksi Kesalahan	85
C. Mekanisme Koreksi Kesalahan	89
D. Kendali Aliran (Flow Control)	93

BAB 7 PROTOKOL JARINGAN LOKAL (LAN) DAN NIRKABEL.....	97
A. Teknik Framing dan Pengalamatan MAC	97
B. Standar Ethernet (IEEE 802.3) dan Evolusinya	101
C. Wireless LAN (IEEE 802.11) dan Mekanisme CSMA/CA	105
D. Perangkat Interkoneksi.....	110
BAB 8 SWITCHING DAN JARINGAN LUAS (WAN).....	113
A. Konsep Circuit Switching dan Packet Switching.....	113
B. Jaringan Virtual Circuit dan Datagram.....	117
C. Peran Switch dalam Packet Switching.....	120
D. Evolusi Teknologi WAN dan SD-WAN	124
BAB 9 NETWORK LAYER DAN PENGALAMATAN MODERN	129
A. Protokol Internet: IPv4 dan Transisi ke IPv6.....	129
B. Konsep Pengalamatan IP dan Subnetting	133
C. Dasar-Dasar Routing.....	136
D. Protokol Pendukung Network Layer	139
BAB 10 KEAMANAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN MASA DEPAN.....	143
A. Prinsip Keamanan Komunikasi Data (Enkripsi & Integritas)	143
B. Komunikasi Data pada Cloud dan Data Center	147
C. Internet of Things (IoT) dan Sensor Data	150
D. Jaringan 5G/6G	154
E. Komunikasi Satelit LEO dan Aplikasinya pada Jaringan Modern...	157
DAFTAR PUSTAKA	161
GLOSARIUM.....	163
TENTANG PENULIS	174

BAB I

PENGANTAR DAN MODEL KOMUNIKASI DATA

Tujuan Instruksional:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar, komponen utama, dan karakteristik komunikasi data dalam sistem jaringan.
2. Mahasiswa mampu membedakan model aliran data serta bentuk hubungan antarperangkat dalam proses komunikasi data.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi model referensi OSI dan TCP/IP serta peran organisasi standarisasi dan protokol dalam mendukung interoperabilitas jaringan.

Komunikasi data merupakan fondasi utama dalam pertukaran informasi pada berbagai sistem digital modern. BAB ini memperkenalkan konsep dasar komunikasi data, komponen dan karakteristiknya, model aliran data, hubungan antarperangkat, model referensi OSI dan TCP/IP, serta peran organisasi standarisasi dan protokol dalam mewujudkan interoperabilitas jaringan. Seluruh konsep tersebut menjadi landasan untuk memahami prinsip, teknologi, dan implementasi komunikasi data pada bab-bab berikutnya.

A. DEFINISI DAN KOMPONEN UTAMA KOMUNIKASI DATA

Komunikasi data berfungsi sebagai fondasi utama yang memungkinkan berbagai perangkat komputasi saling bertukar informasi secara terstruktur. Hampir seluruh layanan digital yang digunakan saat ini, seperti akses internet, pengiriman surat elektronik, komunikasi melalui aplikasi pesan instan, transaksi perbankan elektronik, komputasi awan (*cloud computing*), hingga *Internet of Things* (IoT), bergantung pada mekanisme komunikasi data yang andal. Tanpa adanya proses komunikasi data, setiap perangkat

BAB 2

SINYAL DAN TRANSMISI DATA

Tujuan Instruksional:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan perbedaan data dan sinyal analog maupun digital dalam sistem komunikasi data.
2. Mahasiswa mampu mengidentifikasi karakteristik sinyal periodik dan non-periodik serta merepresentasikannya dalam domain waktu dan domain frekuensi.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan gangguan transmisi serta menganalisis kapasitas saluran berdasarkan Teorema Nyquist dan Shannon.

Pertukaran data antarsistem digital hanya dapat berlangsung apabila data direpresentasikan dalam bentuk sinyal yang mampu ditransmisikan melalui media komunikasi. BAB ini membahas konsep data dan sinyal analog maupun digital, karakteristik sinyal periodik dan non-periodik, representasi sinyal pada domain waktu dan domain frekuensi, berbagai gangguan transmisi, serta kapasitas saluran berdasarkan Teorema Nyquist dan Shannon. Seluruh konsep tersebut menjadi dasar untuk memahami proses transmisi data pada sistem komunikasi modern.

A. DATA DAN SINYAL: ANALOG VS DIGITAL

Komunikasi data pada dasarnya merupakan proses pertukaran informasi antara dua atau lebih perangkat melalui suatu media transmisi. Agar proses tersebut dapat berlangsung, informasi yang ingin dikirim tidak dapat berpindah secara langsung dari satu perangkat ke perangkat lainnya. Informasi terlebih dahulu harus direpresentasikan dalam bentuk yang dapat ditransmisikan melalui media komunikasi, yaitu sinyal. Oleh karena itu, pemahaman mengenai hubungan antara data dan sinyal menjadi landasan penting sebelum mempelajari berbagai teknik transmisi, pengkodean, maupun media komunikasi yang digunakan dalam jaringan modern.

BAB 3

MEDIA TRANSMISI DALAM KOMUNIKASI DATA

Tujuan Instruksional:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dan karakteristik media transmisi kabel serta media transmisi nirkabel dalam komunikasi data.
2. Mahasiswa mampu membedakan jenis-jenis media transmisi berdasarkan cara perambatan sinyal, jangkauan, kapasitas, dan kondisi penggunaannya.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan propagasi gelombang, peran antena, serta standar perkabelan dan konektor jaringan dalam mendukung komunikasi data.

Perpindahan informasi dalam sistem komunikasi data tidak dapat berlangsung tanpa adanya media yang menjadi jalur penghantar sinyal antara perangkat pengirim dan penerima. Pemilihan media transmisi yang tepat sangat memengaruhi kualitas, kecepatan, keandalan, dan efisiensi komunikasi pada berbagai lingkungan jaringan. BAB ini membahas media transmisi kabel dan nirkabel, propagasi gelombang beserta peran antena dalam komunikasi nirkabel, serta standar perkabelan dan konektor jaringan.

A. MEDIA TRANSMISI KABEL (*GUIDED MEDIA*)

Media transmisi merupakan jalur yang digunakan untuk membawa sinyal dari perangkat pengirim menuju perangkat penerima dalam suatu sistem komunikasi data. Jalur ini berfungsi sebagai penghubung yang memungkinkan informasi berpindah dari satu titik ke titik lain sehingga dapat diterima dan diproses dengan benar. Berdasarkan media penghantarnya, media transmisi dibedakan menjadi media transmisi kabel (*guided media*) dan media transmisi nirkabel (*unguided media*). Pada

BAB 4

TEKNIK ENCODING DAN MODULASI DIGITAL

Tujuan Instruksional:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep representasi data melalui teknik *encoding* dan konversi sinyal.
2. Mahasiswa mampu membedakan berbagai teknik encoding digital, konversi analog-ke-digital, modulasi digital, dan modulasi analog beserta karakteristiknya.
3. Mahasiswa mampu menentukan teknik representasi dan konversi sinyal sesuai kebutuhan transmisi data.

Data yang dihasilkan oleh berbagai perangkat digital perlu direpresentasikan dalam bentuk sinyal yang sesuai agar dapat ditransmisikan melalui media komunikasi secara efektif. BAB ini membahas teknik *encoding* digital, konversi analog-ke-digital, modulasi digital, serta modulasi analog sebagai berbagai metode representasi dan konversi sinyal dalam sistem komunikasi data. Pemahaman terhadap teknik-teknik tersebut menjadi dasar penting dalam mendukung proses pengiriman informasi yang efisien, andal, dan sesuai dengan karakteristik media transmisi yang digunakan.

A. KONVERSI DIGITAL-KE-DIGITAL (*LINE CODING & BLOCK CODING*)

Pada sistem komunikasi data modern, informasi digital tidak dapat langsung dikirimkan melalui media transmisi hanya dalam bentuk deretan bit biner 0 dan 1. Media komunikasi, baik berupa kabel tembaga, serat optik, maupun media lainnya, memerlukan representasi sinyal fisik agar informasi tersebut dapat merambat dari perangkat pengirim menuju perangkat penerima. Oleh karena itu, sebelum proses transmisi berlangsung, data digital harus terlebih dahulu diubah menjadi sinyal digital yang sesuai dengan karakteristik media dan sistem komunikasi yang digunakan. Proses

BAB 5

MULTIPLEXING DAN EFISIENSI PEMANFAATAN MEDIA

Tujuan Instruksional:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dan tujuan *multiplexing* dalam komunikasi data.
2. Mahasiswa mampu membedakan teknik FDM, TDM, WDM, serta *spread spectrum*.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan penerapan teknik tersebut untuk meningkatkan efisiensi media transmisi.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi meningkatkan jumlah pengguna, perangkat, serta volume pertukaran data sehingga diperlukan media transmisi yang lebih efisien, berkapasitas tinggi, dan andal. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, sistem komunikasi modern memanfaatkan teknik *multiplexing* dan *spread spectrum*. BAB ini membahas konsep dasar *multiplexing*, berbagai teknik *multiplexing*, teknik *spread spectrum*, serta implementasinya pada berbagai sistem komunikasi modern.

A. KONSEP DASAR MULTIPLEXING

Pada sistem komunikasi modern, satu media transmisi sering kali digunakan secara bersama-sama oleh banyak pengguna maupun banyak aliran data. Sebagai contoh, satu kabel *fiber optic* dapat melayani ribuan pelanggan internet, satu jaringan telepon dapat membawa banyak percakapan secara bersamaan, dan satu jalur komunikasi pada jaringan kampus dapat digunakan oleh berbagai layanan digital secara serentak. Apabila setiap komunikasi menggunakan media transmisi yang berbeda, kebutuhan infrastruktur akan meningkat sehingga biaya pembangunan dan pemeliharaan jaringan menjadi lebih besar. Selain itu, pemanfaatan media

BAB 6

DATA LINK LAYER: DETEKSI DAN KOREKSI KESALAHAN

Tujuan Instruksional:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan jenis kesalahan yang dapat terjadi selama transmisi data.
2. Mahasiswa mampu membedakan teknik deteksi dan koreksi kesalahan pada Data Link Layer.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme kendali aliran untuk menjaga keandalan pengiriman data.

Selama proses transmisi, data dapat mengalami perubahan akibat berbagai gangguan yang berpotensi mengurangi integritas dan keandalan komunikasi. Untuk mengatasi kondisi tersebut, *Data Link Layer* menyediakan mekanisme deteksi kesalahan, koreksi kesalahan, dan kendali aliran (*flow control*) guna memastikan data dikirim secara akurat, efisien, dan sesuai dengan kemampuan perangkat yang berkomunikasi. BAB ini membahas ketiga mekanisme tersebut sebagai bagian penting dalam komunikasi data.

A. JENIS-JENIS KESALAHAN TRANSMISI

Pada proses komunikasi data, informasi yang dikirim melalui media transmisi tidak selalu diterima dalam kondisi yang sama seperti saat dikirim. Berbagai gangguan yang muncul selama proses pengiriman dapat menyebabkan perubahan pada bit-bit data sehingga informasi yang diterima berbeda dari data aslinya. Perubahan tersebut dikenal sebagai kesalahan transmisi (*transmission error*). Agar komunikasi data tetap andal, *Data Link Layer* memiliki peran penting dalam mendeteksi, mengoreksi, serta mengurangi dampak kesalahan yang terjadi selama proses transmisi. Sebelum mempelajari berbagai teknik deteksi dan koreksi kesalahan,

BAB 7

PROTOKOL JARINGAN LOKAL (LAN) DAN NIRKABEL

Tujuan Instruksional:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep *framing* dan pengalamatan MAC pada jaringan lokal.
2. Mahasiswa mampu membedakan karakteristik Ethernet dan *Wireless LAN* beserta mekanisme akses mediana.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi *switch*, *bridge*, dan *access point* dalam menghubungkan perangkat jaringan.

Komunikasi pada jaringan lokal memerlukan aturan atau protokol agar setiap perangkat dapat saling bertukar data secara teratur, konsisten, dan kompatibel. BAB ini membahas konsep framing dan pengalamatan MAC, standar Ethernet (IEEE 802.3), *Wireless LAN* (IEEE 802.11) beserta mekanisme CSMA/CA, serta perangkat interkoneksi seperti *switch*, *bridge*, dan *access point*. Seluruh konsep tersebut menjadi dasar implementasi jaringan lokal modern.

A. TEKNIK FRAMING DAN PENGALAMATAN MAC

Setelah memahami peran *Data Link Layer* dalam menjaga keandalan transmisi data melalui mekanisme deteksi kesalahan, koreksi kesalahan, dan kendali aliran, pembahasan berikutnya beralih pada cara perangkat dalam jaringan lokal (*Local Area Network* atau LAN) saling bertukar data. Agar komunikasi berlangsung secara teratur, *Data Link Layer* membentuk data menjadi satuan pengiriman yang disebut *frame* serta menggunakan mekanisme pengalamatan fisik atau *Media Access Control* (MAC) untuk mengenali perangkat tujuan. Kedua konsep tersebut menjadi fondasi komunikasi pada jaringan lokal sebelum mempelajari standar Ethernet maupun *Wireless LAN*.

BAB 8

SWITCHING DAN JARINGAN LUAS (WAN)

Tujuan Instruksional:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep *switching* dan perannya dalam komunikasi data.
2. Mahasiswa mampu membedakan *Circuit Switching*, *Packet Switching*, *Virtual Circuit*, dan *Datagram*.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan peran *switch* serta perkembangan teknologi WAN menuju *Software-Defined Wide Area Network* (SD-WAN).

Komunikasi data pada jaringan berskala luas memerlukan mekanisme *switching* agar data dapat dikirim secara efisien dari sumber menuju tujuan melalui berbagai jalur komunikasi. BAB ini membahas konsep *Circuit Switching* dan *Packet Switching*, pendekatan *Virtual Circuit* dan *Datagram*, peran *switch* dalam *Packet Switching*, serta evolusi teknologi WAN menuju *Software-Defined Wide Area Network* (SD-WAN). Seluruh konsep tersebut menjadi dasar pengelolaan jaringan komunikasi modern yang semakin luas, fleksibel, dan terintegrasi.

A. KONSEP CIRCUIT SWITCHING DAN PACKET SWITCHING

Komunikasi data modern memerlukan mekanisme *switching* agar informasi dapat dikirim dari perangkat sumber menuju perangkat tujuan melalui jaringan yang semakin luas dan kompleks. Seiring bertambahnya jumlah pengguna, perangkat, dan jalur komunikasi, data tidak lagi dapat dikirim secara langsung melalui satu media tetap, melainkan harus melewati berbagai titik penghubung di dalam jaringan. Oleh karena itu, teknik *switching* menjadi fondasi bagi berbagai teknologi *Wide Area Network* (WAN) karena menentukan bagaimana data dialirkan dari satu lokasi ke lokasi lain secara efisien. Secara umum, terdapat dua konsep dasar

BAB 9

NETWORK LAYER DAN PENGALAMATAN MODERN

Tujuan Instruksional:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi *Network Layer* dan Internet Protocol dalam pengiriman paket data.
2. Mahasiswa mampu membedakan IPv4 dan IPv6 serta menjelaskan konsep pengalamatan IP dan *subnetting*.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan dasar *routing* serta peran ICMP dan ARP dalam komunikasi jaringan.

Network Layer berperan menyediakan mekanisme pengalamatan logis dan pengiriman paket data antarjaringan sehingga komunikasi dapat berlangsung dari sumber menuju tujuan. BAB ini membahas Internet Protocol (IPv4 dan transisi ke IPv6), konsep pengalamatan IP dan subnetting, dasar-dasar routing statis dan routing dinamis, serta peran protokol pendukung seperti ICMP dan ARP. Seluruh konsep tersebut menjadi dasar komunikasi antarjaringan pada sistem jaringan modern.

A. PROTOKOL INTERNET: IPV4 DAN TRANSISI KE IPV6

Network Layer merupakan lapisan pada arsitektur jaringan yang bertanggung jawab menyediakan mekanisme pengalamatan logis serta pengiriman paket data dari satu jaringan ke jaringan lain. Agar proses tersebut dapat berlangsung secara konsisten, lapisan ini menggunakan Internet Protocol (IP) sebagai protokol utamanya. Setiap perangkat yang terhubung ke jaringan, baik komputer, telepon pintar, server, maupun perangkat Internet of Things (IoT), memerlukan alamat IP sebagai identitas logis sehingga data dapat dikirim dan diterima oleh perangkat yang benar.

BAB 10

KEAMANAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN MASA DEPAN

Tujuan Instruksional:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dasar keamanan dalam komunikasi data.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan peran *cloud computing*, *data center*, dan IoT dalam jaringan modern.
3. Mahasiswa mampu mengidentifikasi perkembangan jaringan 5G/6G dan komunikasi satelit LEO beserta penerapannya.

Perkembangan komunikasi data modern tidak hanya menuntut kecepatan dan kapasitas jaringan yang tinggi, tetapi juga keamanan, keandalan, serta kemampuan mendukung berbagai teknologi baru. BAB ini membahas prinsip keamanan komunikasi data, *cloud computing* dan *data center*, *Internet of Things* (IoT), jaringan 5G/6G, serta komunikasi satelit LEO. Seluruh konsep tersebut menjadi landasan penting dalam mendukung perkembangan sistem jaringan komunikasi modern di masa depan.

A. PRINSIP KEAMANAN KOMUNIKASI DATA (ENKRIPSI DAN INTEGRITAS DATA)

Perkembangan komunikasi data modern tidak hanya menuntut jaringan yang mampu menyediakan kecepatan tinggi dan kapasitas besar, tetapi juga kemampuan melindungi informasi selama proses pertukaran data. Setiap data yang dikirim melalui jaringan memiliki potensi menghadapi berbagai ancaman, baik berupa penyadapan, perubahan isi informasi, maupun akses oleh pihak yang tidak berwenang. Oleh karena itu, sistem komunikasi data memerlukan mekanisme yang mampu menjaga kerahasiaan, keutuhan, dan ketersediaan informasi. Subbab ini membahas prinsip dasar keamanan komunikasi data yang meliputi konsep

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyus, D., & Andri, R. K. R. (2008). *Komunikasi data*. Andi.
- Bahga, A., & Madiseti, V. (2014). *Internet of Things: A hands-on approach*. VPT.
- Buyya, R., Broberg, J., & Gościński, A. M. (Eds.). (2011). *Cloud computing: Principles and paradigms*. Wiley.
- Comer, D. E. (2021). *Computer networks and internets* (7th ed.). Pearson.
- Dahlman, E., Parkvall, S., & Sköld, J. (2020). *5G NR: The next generation wireless access technology* (2nd ed.). Academic Press.
- Forouzan, B. A. (2013). *Data communications and networking* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
- Goldsmith, A. (2005). *Wireless communications*. Cambridge University Press.
- Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2022). *IEEE standard for Ethernet* (IEEE Standard 802.3-2022). <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2022.9844436>
- Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2020). *IEEE standard for information technology—Telecommunications and information exchange between systems—Local and metropolitan area networks—Specific requirements—Part 11: Wireless LAN medium access control (MAC) and physical layer (PHY) specifications* (IEEE Standard 802.11-2020). <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2021.9363693>
- International Organization for Standardization. (1994). *Information technology—Open systems interconnection—Basic reference model: The basic model* (ISO/IEC Standard 7498-1:1994).
- Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2021). *Computer networking: A top-down approach* (8th ed.). Pearson.
- National Institute of Standards and Technology. (2001). *Advanced Encryption Standard (AES)* (Federal Information Processing Standards Publication 197). <https://doi.org/10.6028/NIST.FIPS.197>
- Perlman, R. (2000). *Interconnections: Bridges, routers, switches, and internetworking protocols* (2nd ed.). Addison-Wesley.
- Postel, J. (1981a). *Internet Protocol* (RFC 791). Internet Engineering Task Force. <https://doi.org/10.17487/RFC0791>
- Postel, J. (1981b). *Internet Control Message Protocol* (RFC 792). Internet Engineering Task Force. <https://doi.org/10.17487/RFC0792>

- Plummer, D. C. (1982). *An Ethernet address resolution protocol: Or converting network protocol addresses to 48-bit Ethernet address for transmission on Ethernet hardware* (RFC 826). Internet Engineering Task Force. <https://doi.org/10.17487/RFC0826>
- Deering, S., & Hinden, R. (2017). *Internet Protocol, version 6 (IPv6) specification* (RFC 8200). Internet Engineering Task Force. <https://doi.org/10.17487/RFC8200>
- Sofana, I. (2013). *Membangun jaringan komputer: Mudah membuat jaringan komputer (wire & wireless) untuk pengguna Windows dan Linux*. Informatika.
- Stallings, W. (2023). *Data and computer communications* (11th ed.). Pearson.
- Tanenbaum, A. S., Feamster, N., & Wetherall, D. J. (2021). *Computer networks* (6th ed.). Pearson.

TENTANG PENULIS

Haris Saputro, S.T, M.Kom. Merupakan dosen di Universitas Mahakarya Asia dengan bidang minat dan kompetensi pada teknologi informasi, khususnya sebagai *Network Engineer, Full-stack Programmer, Linux System Administrator*, serta *AI Enthusiast*. Ia menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik (S.T.) pada bidang Teknik Informatika di Universitas Ahmad Dahlan pada tahun 2004 dan Magister Komputer (M.Kom.) pada bidang Teknik Informatika di Universitas Bina Darma Palembang pada tahun 2011. Sebagai akademisi sekaligus praktisi, ia memiliki perhatian pada pengembangan dan pembelajaran teknologi jaringan komputer, administrasi sistem, pemrograman, serta perkembangan kecerdasan buatan.

Sri Hartati, M.Kom., Merupakan dosen tetap di Universitas Mahakarya Asia (UNMAHA) yang aktif mengajar di bidang pemrograman, sistem informasi, jaringan komputer, basis data, kecerdasan buatan, dan data science. Sejak tahun 2017, penulis konsisten melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi serta telah menghasilkan berbagai publikasi ilmiah, buku referensi, dan Hak Kekayaan Intelektual (HKI). Minat penelitiannya meliputi sistem informasi cerdas, machine learning, analitik data, dan komunikasi data.

Dian Sri Agustina, M.Kom. Merupakan Dosen Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sain, Teknologi, Teknik dan Matematika, Universitas Mahakarya Asia. Memiliki latar belakang pendidikan di bidang teknologi informasi dan ilmu komputer yang diperoleh melalui jenjang Diploma III (D3) Jurusan Teknik Komputer di STMIK Darmajaya Lampung, di lanjutkan jenjang Sarjana (S1) Jurusan Sistem Komputer di IBI Darmajaya Lampung, serta Magister (S2) Jurusan Teknik Informatika di Universitas Bina Darma Palembang. Sebagai akademisi, penulis aktif melaksanakan kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat dengan fokus pada pengembangan teknologi informasi.

Suryanto, M.Kom. Lahir di OKU Timur tanggal 19 September 1985, Saat ini berprofesi sebagai dosen di Universitas Mahakarya Asia, dengan fokus pada bidang teknologi informasi dan pendidikan. Sebagai seorang akademisi, Penulis aktif dalam kegiatan pengajaran, penelitian, serta pengabdian kepada masyarakat. Ketertarikan dalam dunia pendidikan dan teknologi mendorongnya untuk terus mengembangkan diri serta berkontribusi dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia.

KOMUNIKASI DATA

Konsep, Prinsip, Dan Implementasi Pada Jaringan Modern

Komunikasi data menjadi fondasi utama berbagai sistem jaringan dan teknologi digital modern yang mendukung pertukaran informasi secara cepat, andal, dan aman. Buku ini membahas konsep dasar komunikasi data, model referensi OSI dan TCP/IP, sinyal dan transmisi data, media transmisi, teknik encoding dan modulasi, multiplexing, Data Link Layer, jaringan LAN dan WAN, Network Layer, hingga implementasi komunikasi data pada keamanan jaringan, cloud computing, Internet of Things (IoT), jaringan 5G/6G, dan komunikasi satelit LEO. Materi disusun secara sistematis dan bertahap sehingga pembaca dapat membangun pemahaman dari konsep dasar menuju penerapan pada teknologi jaringan modern. Dengan penyajian yang jelas dan mudah dipahami, buku ini layak dijadikan referensi bagi mahasiswa, dosen, praktisi teknologi informasi, maupun masyarakat umum yang ingin memperdalam pengetahuan di bidang komunikasi data dan jaringan komputer.

 www.penerbitwidina.com
 @penerbitwidina
 penerbit widina
 penerbitwidina@gmail.com
 widina store
 widina bookstore

Layanan Pembaca & Penitipan Buku
 0815-7000-699



SCANME

Komunikasi, Bahasa & Televisi

ISBN 978-634-317-257-4



9 786343 172574