



JARINGAN KOMPUTER

Dr. Rachmat Setiawibawa., S.I.P., M.M., M.Tr(Han) | Dekki Widiatmoko, S.T., M.Tr.T.

Kasiyanto, S.T., M.M. | Heri Setiawan, S.T., M.Tr.T. | Aguk Sridaryono, S.T., M.M.



JARINGAN KOMPUTER

Jaringan Komputer dalam era digital yang terus berkembang, pemahaman tentang jaringan komputer menjadi sangat penting. Buku ini dirancang untuk memberikan pembaca, baik pemula maupun profesional, pengetahuan mendalam tentang dunia jaringan komputer. Dengan penjelasan yang jelas dan praktis, buku ini membahas berbagai aspek penting dari jaringan komputer, termasuk topologi jaringan, protokol komunikasi, IP addressing, subnetting, dan manajemen jaringan. Pembaca akan diajak untuk memahami bagaimana komputer berkomunikasi dalam jaringan, bagaimana data ditransfer, dan bagaimana berbagai perangkat jaringan seperti router, switch, dan hub bekerja bersama untuk menciptakan jaringan yang efisien dan aman. Buku ini juga menyediakan panduan langkah demi langkah dalam mengkonfigurasi jaringan, serta tips dan trik untuk mengoptimalkan kinerja jaringan.



eureka
media akara

Anggota IKAPI
No. 225/JTE/2021

0858 5343 1992

eurekamediaaksara@gmail.com

JL. Banjaran RT.20 RW.10

Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-120-430-1



9 786231 204301

JARINGAN KOMPUTER

Dr. Rachmat Setiawibawa, S.I.P., M.M., M.Tr(Han)

Dekki Widiatmoko, S.T., M.Tr.T

Kasiyanto, S.T., M.M.

Heri Setiawan, S.T., M.Tr.T

Aguk Sridaryono, S.T., M.M



PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

JARINGAN KOMPUTER

Penulis : Dr. Rachmat Setiawibawa, S.I.P., M.M.,
M.Tr(Han)
Dekki Widiatmoko, S.T., M.Tr.T
Kasiyanto, S.T., M.M.
Heri Setiawan, S.T., M.Tr.T
Aguk Sridaryono, S.T., M.M

Desain Sampul : Ardyan Arya Hayuwaskita

Tata Letak : Herlina Sukma

ISBN : 978-623-120-430-1

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA,
DESEMBER 2023
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021**

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah mencurahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Buku Jaringan Komputer dengan baik dan sesuai rencana.

Selanjutnya, terima kasih kepada seluruh pihak dan rekan yang telah berkontribusi dalam proses penyelesaian buku ajar ini. Dengan disusunnya Buku Jaringan Komputer, penulis berharap agar dapat memberikan manfaat bagi yang membaca.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan adanya masukan membangun dari pembaca demi perbaikan kedepannya.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Umum.....	1
B. Maksud dan Tujuan	2
C. Ruang Lingkup dan Tata Urut.....	2
BAB 2 ARSITEKTUR, SEJARAH, STANDARISASI DAN TREND	3
A. Umum.....	3
B. Model Arsitektur TCP/IP.....	3
C. Sejarah Internet.....	10
D. Standarisasi TCP/IP.....	13
E. Internet Masa Depan.....	14
BAB 3 MODEL REFERENSI OSI	16
A. Umum.....	16
B. Layer pada OSI	16
C. Konsep dan Kegunaan Layer	18
D. Interaksi antar Layer pada OSI	31
E. Data Enkapsulasi.....	34
F. Model referensi OSI dan TCP/IP	37
BAB 4 PERANGKAT JARINGAN	38
A. Umum.....	38
B. Network Interface.....	40
C. Media Transmisi.....	60
BAB 5 INTERNET PROTOCOL	73
A. Umum.....	73
B. Pengalamatan IP	73
C. IP Subnet	76
D. IP Routing	79

E. Metode Pengiriman. Unicast, Broadcast, Multicast dan Anycast.....	83
F. IP Private – Intranet.....	84
G. Classless Inter-Domain Routing (CIDR).....	85
H. IP Datagram.....	85
BAB 6 PROTOKOL ROUTING.....	88
A. Umum	88
B. Protokol Routing	88
C. Autonomous System.....	89
D. Tipe IP Routing dan Algoritma IP Routing	91
E. Routing Information Protocol (RIP)	93
F. Open Shortest Path First (OSPF).....	94
G. Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)	94
H. Border Gateway Protocol (BGP)	95
I. Proses Routing di sistem UNIX	98
BAB 7 TRANSPORT LAYER.....	99
A. Umum	99
B. Port dan Socket.....	99
C. User Datagram Protocol (UDP)	100
D. Transmission Control Protocol (TCP)	102
BAB 8 PROTOKOL TRANSFER FILE.....	106
A. Umum	106
B. File Transfer Protocol (FTP)	106
C. Trivial File Transfer Protocol (TFTP).....	111
D. Network File System (NFS).....	112
BAB 9 MANAJEMEN JARINGAN	115
A. Umum	115
B. Simple network Management Protocol (SNMP)	115
C. Multi Router Traffic Grapher.....	120

DAFTAR PUSTAKA.....	122
TENTANG PENULIS.....	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Contoh Internet dimana keduanya terlihat sama sebagai 1 logikal dalam jaringan.....	4
Gambar 2. 2	Protokol TCP/IP	6
Gambar 2. 3	Detail dari Model Arsitektur	7
Gambar 2. 4	Model Client-Server	9
Gambar 2. 5	Model Referensi OSI.....	13
Gambar 3. 1	Layer Aplikasi.....	19
Gambar 3. 2	Format data pada layer presentasi.....	20
Gambar 3. 3	Mengkoordinasi berbagai aplikasi pada saat berinteraksi antar komputer.....	21
Gambar 3. 4	Fungsi transport layer	22
Gambar 3. 5	Segmentasi pada layer transport.....	22
Gambar 3. 6	Proses pembentukan koneksi	23
Gambar 3. 7	Pengiriman segmen, paket, frame, dan bit.....	24
Gambar 3. 8	Flow Control	25
Gambar 3. 9	Sistem windowing.....	26
Gambar 3. 10	Acknowledge	27
Gambar 3. 11	Pengalamat logic dan fisik.....	27
Gambar 3. 12	Untuk menuju ke tujuan lain menggunakan Routing	28
Gambar 3. 13	CSMA/CD	29
Gambar 3. 14	Collision	30
Gambar 3. 15	Media Access Control (MAC).....	30
Gambar 3. 16	Komunikasi antar Komputer pada OSI Layer	32
Gambar 3. 17	Interaksi OSI Layer pada komunikasi melalui sebuah perantara, misal Router.....	33
Gambar 3. 18	Frame, Paket dan Segmen.....	35
Gambar 3. 19	Proses enkapsulasi pada pengiriman E-Mail.....	36
Gambar 3. 20	Perbandingan model OSI dan TCP/IP	37
Gambar 4. 1	Internetworking (WAN, MAN, LAN)	38

Gambar 4. 2	Perbandingan Jaringan Komputer	39
Gambar 4. 3	Perangkat LAN	40
Gambar 4. 4	Teknologi LAN.....	41
Gambar 4. 5	Format frame untuk Ethernet dan IEEE 802.3.....	41
Gambar 4. 6	Ethernet IEEE 802.3.....	42
Gambar 4. 7	Ethernet 10Base5	43
Gambar 4. 8	Ethernet 10Base2	44
Gambar 4. 9	Ethernet 10BaseT.....	45
Gambar 4. 10	Perangkat Jaringan sesuai dengan Layer.....	48
Gambar 4. 11	Cara kerja HUB	49
Gambar 4. 12	Cara kerja Switch	49
Gambar 4. 13	Token Ring.....	50
Gambar 4. 14	Cara kerja FDDI.....	51
Gambar 4. 15	Perangkat WAN.....	54
Gambar 4. 16	Cara menghubungkan perangkat WAN.....	54
Gambar 4. 17	Bentuk sambungan fisik perangkat WAN.....	55
Gambar 4. 18	Modem.....	56
Gambar 4. 19	Koneksi menggunakan Modem.....	57
Gambar 4. 20	Penggunaan X.25.....	59
Gambar 4. 21	Kabel Coaxial.....	60
Gambar 4. 22	Twisted Pair.....	61
Gambar 4. 23	Unshielded Twisted Pair (UTP).....	62
Gambar 4. 24	Shielded Twisted Pair (STP).....	62
Gambar 4. 25	Screened Shielded Twisted Pair (S/STP)	62
Gambar 4. 26	Screened Unshielded Twisted Pair (S/UTP) / Foiled Twisted Pair (FTP).....	63
Gambar 4. 27	TIA/EIA-586-B.....	63
Gambar 4. 28	TIA/EIA-586-A	63
Gambar 4. 29	(a) Tampak samping, (b) FO dengan 3 core.....	64
Gambar 4. 30	Spektrum Elektromagnetik	68
Gambar 4. 31	Komunikasi radio	69
Gambar 4. 32	ISM Band	69

Gambar 4. 33	Perangkat Wireless-LAN	70
Gambar 4. 34	Komunikasi Satelit	71
Gambar 4. 35	Komunikasi satelit dengan VSAT	72
Gambar 5. 1	Pembagian Kelas pada IP	75
Gambar 5. 2	Direct dan Indirect Route – Host C memiliki direct route terhadap Host B dan D, dan memiliki indirect route terhadap host A melalui gateway B	80
Gambar 5. 3	Skenario Table Routing.....	81
Gambar 5. 4	Algoritma Routing.....	82
Gambar 5. 5	Mode pengiriman data.....	83
Gambar 5. 6	Format IP Datagram.....	86
Gambar 6.1	Operasi routing sebuah pada IP.....	89
Gambar 6.2	Autonomous System	90
Gambar 6.3	Shortest Path First.....	92
Gambar 6.4	Komponen BGP	96
Gambar 7. 1	Proses Demultiplexing berbasis port pada UDP	101
Gambar 7. 2	Format Datagram UDP	101
Gambar 7. 3	Pseudo IP Header – UDP	102
Gambar 7. 4	IPC	103
Gambar 7. 5	Format TCP	103
Gambar 8. 1	FTP – Prinsip kerja FTP.....	108
Gambar 8. 2	FTP – Skenario FTP	110
Gambar 8. 3	FTP – Contoh penggunaan FTP	111
Gambar 8. 4	Protokol Mount.....	113
Gambar 8. 5	Protokol NFS.....	114
Gambar 9. 1	Keluaran dari snmpwalk	119
Gambar 9. 2	Logo MRTG.....	120
Gambar 9. 3	Contoh traffik MRTG	120

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Model Referensi OSI	16
Tabel 3.2 Tipe Protokol Encoding	31
Tabel 4. 1 Jenis koneksi WAN	52
Tabel 4. 2 Daftar Kategori Kabel Berpilin.....	61
Tabel 4. 3 Tipe Konektor Fiber Optik (FO).....	66
Tabel 4. 4 Frekuensi Kerja Satelit	71

BAB |

1 | PENDAHULUAN

A. Umum

Di tahun 1970-an dan awal 1980-an terlihat perpaduan dari bidang ilmu komputer dan komunikasi data yang secara mendalam mengubah teknologi, produksi-produksi dan perusahaan yang sekarang merupakan kombinasi industri komunikasi komputer. Revolusi ini telah menghasilkan kenyataan yang menarik, antara lain:

1. Tidak adanya perbedaan fundamental/pokok antara data processing (komputer) dan komunikasi data (peralatan transmisi dan switching);
2. Tidak adanya perbedaan fundamental antara komunikasi data, voice (suara) dan video; dan
3. Jalur-jalur antara *single processor computer*, *multi processor computer*, jaringan lokal, jaringan metropolitan dan jaringan jarak jauh sudah kabur.

Akibatnya perkembangan besar pada industri komputer dan komunikasi baik dari pabrikasi komponen sampai sistem integrasi dan perkembangan dari sistem integrasi yang mentransmisi dan memproses semua tipe data dan informasi. Keduanya baik teknologi dan standar teknik organisasi sedang diarahkan ke *single public system* yang menyatukan semua

BAB |

2 | ARSITEKTUR, SEJARAH, STANDARISASI DAN TREND

A. Umum

Zaman sekarang, Internet dan *World Wide Web* (www) sangat populer di seluruh dunia. Banyak masyarakat yang membutuhkan aplikasi yang berbasis Internet, seperti *E-Mail* dan akses Web melalui internet. Sehingga makin banyak aplikasi bisnis yang berkembang berjalan di atas internet. *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) merupakan protokol yang melandasi internet dan jaringan dunia. Pada bab ini, akan dijelaskan tentang protokol TCP/IP, bagaimana internet terbentuk, dan bagaimana perkembangannya kedepan.

B. Model Arsitektur TCP/IP

Protokol TCP/IP terbentuk dari 2 komponen yaitu Transmission Control Protocol (TCP) dan Internet Protocol (IP).

1. Internetworking. Tujuan dari TCP/IP adalah untuk membangun suatu koneksi antar jaringan (*network*), dimana biasa disebut *internetwork*, atau *internet*, yang menyediakan pelayanan komunikasi antar jaringan yang memiliki bentuk fisik yang beragam. Tujuan yang jelas adalah menghubungkan empunya (*hosts*) pada jaringan yang

BAB

3 | MODEL REFERENSI OSI

A. Umum

OSI adalah referensi komunikasi dari Open System Interconnection. OSI model digunakan sebagai titik referensi untuk membahas spesifikasi protokol.

B. Layer pada OSI

OSI model terdiri dari 7 layer. Dimana bagian atas dari layernya (layer 7,6,dan 5) difokuskan untuk bentuk pelayanan dari suatu aplikasi. Sedangkan untuk layer bagian bawahnya (layer 4, 3, 2 dan 1) berorientasikan tentang aliran data dari ujung satu ke ujung yang lainnya.

Tabel 3.1 Model Referensi OSI

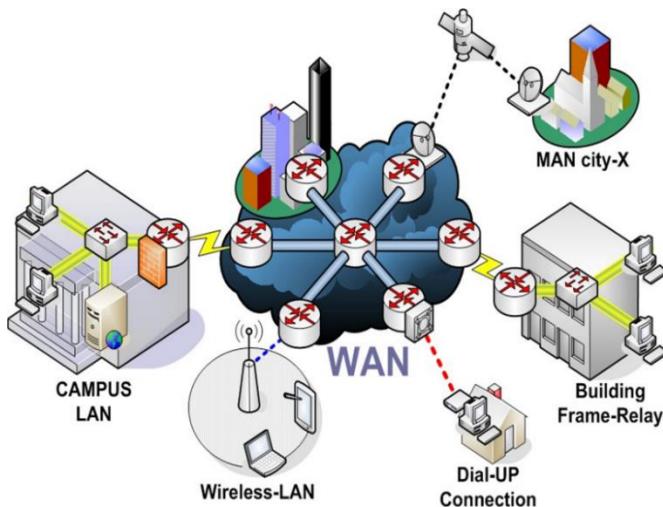
Nama layer	Fungsi	Contoh
1	2	3
Applikasi (layer 7)	Applikasi yang saling berkomunikasi antar komputer. Aplikasi layer mengacu pada pelayanan komunikasi pada suatu aplikasi.	Te l n e t , H T T P , F T P , WWW Browser, NFS, SMTP, SNMP

BAB

4 | PERANGKAT JARINGAN

A. Umum

Bab ini berisikan tentang berbagai macam perangkat jaringan yang dapat dilalui oleh protokol TCP/IP, begitu juga dengan media transmisi yang digunakan hingga perangkat penyalurnya.



Gambar 4. 1 Internetworking (WAN, MAN, LAN)

BAB

5

INTERNET PROTOCOL

A. Umum

IP adalah standard protokol dengan nomer STD 5. Standar ini juga termasuk untuk ICMP, dan IGMP. Spesifikasi untuk IP dapat dilihat di RFC 791, 950, 919, dan 992 dengan update pada RFC 2474. IP juga termasuk dalam protokol internetworking.

B. Pengalamatan IP

Alamat IP merupakan representasi dari 32 bit bilangan unsigned biner. Ditampilkan dalam bentuk desimal dengan titik. Contoh 10.252.102.23 merupakan contoh valid dari IP.

1. Alamat IP (IP Address). Pengalamatan IP dapat di lihat di RFC 1166 – Internet Number. Untuk mengidentifikasi suatu host pada internet, maka tiap host diberi IP address, atau internet address. Apabila host tersebut tersambung dengan lebih dari 1 jaringan maka disebut *multi-homed* dimana memiliki 1 IP address untuk masing-masing interface. IP Address terdiri dari :

$$\text{IP Address} = \langle \text{nomer network} \rangle \langle \text{nomer host} \rangle$$

BAB

6

PROTOKOL ROUTING

A. Umum

Salah satu fungsi dari protokol IP adalah membentuk koneksi dari berbagai macam bentuk interface yang berbeda. Sistem yang melakukan tugas tersebut disebut IP router.

B. Protokol Routing

Tipe dari perangkat ini terpasang dua atau lebih bentuk interface dan meneruskan datagram antar jaringan. Ketika mengirim data ke tujuan, suatu host akan melewati sebuah router terlebih dahulu. Kemudian router akan meneruskan data tersebut hingga tujuannya. Data tersebut mengalir dari router satu ke router yang lain hingga mencapai host tujuannya. Tiap router melakukan pemilihan jalan untuk menuju ke hop berikutnya.

BAB

7

TRANSPORT LAYER

A. Umum

Pada bab ini akan dijelaskan tentang fungsi dari 2 protokol penting pada layer transport, yaitu :

1. User Datagram Protocol (UDP);
2. Transmission Control Protocol (TCP).

B. Port dan Socket

1. Port. Port digunakan untuk melakukan proses komunikasi dengan proses lain pada jaringan TCP/IP. Port menggunakan nomer 16 bit, digunakan untuk komunikasi host-to-host. Tipe port ada 2 macam yaitu :

- a. Well-known : port yang sudah dimiliki oleh server. Contoh : telnet menggunakan port 23. Well-known port memiliki range dari 1 hingga 1023. Port Well-known diatur oleh Internet Assigned Number Authority (IANA) dan dapat digunakan oleh proses sistem dengan user tertentu yang mendapatkan akses;

- b. Ephemeral : client tidak menggunakan port well-known karena untuk berkomunikasi dengan server, mereka sudah melakukan perjanjian terlebih dahulu untuk menggunakan port mana. Ephemeral port memiliki

BAB

8 | PROTOKOL TRANSFER

FILE

A. Umum

Protokol TCP/IP memiliki beberapa aplikasi, terutama yang berhubungan dengan memodifikasi file. Ada 2 mekanisme untuk melakukan transfer file, mekanisme yang pertama melakukan pengiriman file dari komputer lain ke komputer lokal, dan mekanisme yang lain adalah menggunakan mekanisme file sistem, dimana ada suatu mekanisme yang memperbolehkan suatu pengguna untuk melakukan perubahan terhadap file yang berada di komputer yang lain. Contoh protokol yang menggunakan mekanisme pertama adalah FTP dan TFTP, sedangkan yang menggunakan mekanisme kedua adalah NFS.

B. File Transfer Protocol (FTP)

Protokol TCP/IP memiliki beberapa aplikasi, terutama yang berhubungan dengan memodifikasi file. Ada 2 mekanisme untuk melakukan transfer file, mekanisme yang pertama melakukan pengiriman file dari komputer lain ke komputer lokal, dan mekanisme yang lain adalah menggunakan mekanisme file sistem, dimana ada suatu mekanisme yang memperbolehkan suatu pengguna untuk melakukan perubahan terhadap file yang berada di komputer

BAB |

MANAJEMEN JARINGAN

9 |

A. Umum

Dengan berkembangnya jaringan TCP/IP yang sangat pesat, maka diperlukan juga suatu manajemen untuk mengatur jaringan. Internet Architecture Board (IAB) merekomendasikan RFC 1052 yang berisikan tentang :

1. Simple Network Management Protocol (SNMP);
2. ISO Common Management Information Service / Common Management Information Protocol (CMIS / CMIP) dan IAB menyarankan untuk menggunakan SNMP.

B. Simple network Management Protocol (SNMP)

SNMP merupakan salah protokol resmi dari Internet Protocol suite yang dibuat oleh Internet Engineering Task Force (IETF). SNMP merupakan contoh dari layer 7 aplikasi yang digunakan oleh network management system untuk memonitor perangkat jaringan sehingga dapat memberikan informasi yang dibutuhkan bagi pengelolanya.

1. Management Information Base (MIBs). MIB merupakan database yang digunakan untuk manajemen perangkat pada jaringan. Database tersebut berisikan objek entiti dari perangkat jaringan (seperti router atau switch). Objek pada MIB didefinisikan menggunakan Abstract Syntax Notation

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Micro, Dasar-dasar Jaringan Komputer, Banjarbaru, 2012.
- Stitrusa Sukaridhota, S.T., Ph.D. Komunikasi Data dan Komputer, Surabaya, 2016.
- Patwiyanto, S.Kom., dkk, Komputer dan Jaringan Dasar, BukuID, 2018.

TENTANG PENULIS



Rachmat Setiawibawa

Rachmat Setiawibawa merupakan Jenderal bintang satu di Angkatan Darat pria kelahiran Cianjur Jawa Barat yang saat ini menjadi menjabat sebagai Komandan Politeknik Angkatan Darat, latar belakang pendidikan S1 Ilmu Administrasi (Niaga, Negara, Publik, Pembangunan), S2 Ilmu Manajemen dan S3 Ilmu Manajemen, Alumni Lemhannas Angkatan 58, Penugasan luar negeri diantaranya: Malaysia, Jepang, Arab Saudi, Tiongkok, Turki dan Spanyol.



Dekki Widiatmoko

Penulis lahir di Palangkaraya pada tanggal 10 Oktober 1967, penulis menempuh Pendidikan S1 di Universitas Merdeka Malang, S2 di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Malang, selain sebagai Staf pengajar di Universitas Trunojoyo juga sebagai Kepala Jurusan Teknik Elektronika.



Kasiyanto

Penulis Lahir di Madiun pada tanggal 27 Maret 1985, selain sebagai staff pengajar, saat ini ditugaskan sebagai editorial Board di Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Angkatan Darat.



Heri Setiawan

Heri Setiawan, S.T., M.Tr.T.

Menyelesaikan Pendidikan S1 di Teknik Elektro Universitas Islam Malang, S2 di Teknik Elektro Politeknik Negeri Malang, sebagai editorial Board di Jurnal Penelitian di Universitas Trunojoyo Madura, saat ini

bekerja sebagai staf pengajar di Program Studi Teknik Rekam Siber Politeknik Angkatan Darat dan Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Malang.



Aguk Sridaryono

Aguk Sridaryono S.T., M.M, Menempuh

Pendidikan di S2 Universitas Gajayana Malang, Pria kelahiran Malang ini aktif sebagai staf pengajar di Program Studi Teknik Elektro Politeknik Angkatan Darat.