

MEDIA TRANSMISI analog

Teori, Teknologi, Dan Aplikasi
Dalam Jaringan Dan Komunikasi Data



Dian Neipa Purnamasari
Achmad Ubaidillah MS
Muhammad Iyan Putra Pratama

KEM
INDONESIA

MEDIA TRANSMISI ANALOG

Teori, Teknologi, dan Aplikasi dalam Jaringan dan Komunikasi Data

— — —

Dian Neipa Purnamasari
Achmad Ubaidillah Ms
Muhhammad Iyan Putra Pratama



Penerbit KBM Indonesia

Adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku-buku penulis di tanah air indonesia, serta menjadi media *sharing* proses penerbitan buku

MEDIA TRANSMISI ANALOG

Teori, Teknologi, dan Aplikasi dalam Jaringan dan Komunikasi Data

Copyright @2025 by Dian Neipa Purnamasari, dkk

All rights reserved

KARYA BAKTI MAKMUR (KBM) INDONESIA

Anggota IKAPI (Ikatan Penerbit Indonesia)

NO. IKAPI 279/JTI/2021

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor)

081357517526 (Tlpn/WA)

Penulis

Dian Neipa Purnamasari

Achmad Ubaidillah Ms

Muhammad Iyan Putra Pratama

Desain Sampul

Aswan Kreatif

Tata Letak

Ara Caraka

Editor Naskah

Dr. Muhamad Husein Maruapey, Drs., M.Sc

15,5 x 23 cm, iv + 168 halaman

Cetakan ke-1, September 2025

ISBN 978-634-202-783-7

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit

Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di

DJKI-Kemenkumham dan isi buku dilindungi undang-undang

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau

Memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini

Tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

Website

<https://penerbitkbm.com>, www.penerbitbukumurah.com

Instagram

@penerbit.kbmindonesia, @penerbitbukujogja

Email

naskah@penerbitkbm.com

Distributor

<https://penerbitkbm.com/toko-buku/>

Youtube

Penerbit KBM Sastrabook

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- (i) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (ii) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (iii) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (iv) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

PRAKATA

Buku Media Transmisi Analog ini disusun sebagai bahan ajar untuk mendukung proses pembelajaran pada mata kuliah Jaringan dan Komunikasi Data (TEM 502) di Program Studi Teknik Elektro, khususnya bidang minat Telekomunikasi. Materi dalam buku ini telah diselaraskan dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) pada RPS, sehingga dapat digunakan sebagai referensi utama dalam perkuliahan maupun sebagai sumber belajar mandiri.

Buku ini membahas konsep dasar media transmisi dengan fokus pada aspek analog, mencakup prinsip kerja sinyal, jenis-jenis media transmisi guided dan unguided, parameter teknis, teknik modulasi, hingga aplikasi dalam sistem komunikasi modern. Penyusunan materi dirancang bertahap, dimulai dari pengantar yang sederhana hingga pembahasan teknis yang lebih mendalam, sehingga sesuai untuk mahasiswa tingkat awal hingga menengah.

Secara sistematis, buku ini terdiri dari delapan bab:

1. Pengantar Media Transmisi

Membahas latar belakang pentingnya media transmisi dalam komunikasi data, peran media transmisi analog dalam jaringan komunikasi, perbedaan media transmisi analog dan digital, serta relevansinya terhadap pembelajaran jaringan dan komunikasi data.

2. Konsep Dasar Transmisi Sinyal

Menjelaskan pengertian sinyal, parameter dasar sinyal, spektrum dan bandwidth, serta pengaruh noise terhadap transmisi.

3. Media Transmisi Guided

Membahas jenis-jenis media transmisi yang menggunakan jalur fisik (twisted pair, coaxial, dan serat optik/waveguide), beserta karakteristik teknis, kelebihan, dan keterbatasannya.

4. Media Transmisi Unguided

Menguraikan media transmisi tanpa jalur fisik (radio, gelombang mikro, dan cahaya), karakteristik propagasi gelombang, serta model propagasi yang digunakan.

5. **Parameter Media Transmisi**
Membahas faktor-faktor teknis yang memengaruhi kualitas transmisi seperti redaman, delay, bandwidth, Signal-to-Noise Ratio (SNR), dan crosstalk.
6. **Teknik Modulasi Analog**
Menguraikan teknik modulasi analog (AM, FM, PM), termasuk variasi, karakteristik, serta aplikasinya dalam sistem komunikasi.
7. **Pengkodean dan Multiplexing**
Menjelaskan konsep pengkodean sinyal (analog dan digital sederhana), serta teknik Frequency Division Multiplexing (FDM) yang umum digunakan dalam sistem transmisi.
8. **Aplikasi Media Transmisi Analog**
Menyajikan contoh penerapan media transmisi analog dalam teknologi modern, seperti modul NRF24L01, NFC, RFID, siaran radio, dan televisi analog, dilengkapi studi kasus dan analisis performa.

Buku ini ditujukan untuk mahasiswa, dosen, praktisi, dan pembaca umum yang ingin memahami konsep media transmisi secara komprehensif dan aplikatif. Dengan kombinasi teori, analisis teknis, dan studi kasus, diharapkan buku ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat baik di ruang kuliah, laboratorium, maupun dalam praktik profesional di bidang telekomunikasi.

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
DAFTAR ISI	iii
PENDAHULUAN	1
BAB 01 PENGANTAR MEDIA TRANSMISI.....	3
Pentingnya Media Transmisi dalam Komunikasi Data	4
Peran Media Transmisi Analog dalam Jaringan Komunikasi.....	4
Perbedaan Media Transmisi Analog dan Digital	5
Proses Transmisi Analog dan Digital	6
BAB 02 KONSEP DASAR TRANSMISI SINYAL.....	13
Definisi Sinyal.....	14
Klasifikasi Sinyal	14
Contoh Sinyal dalam Kehidupan Sehari-hari	19
Pentingnya Memahami Sinyal.....	21
Karakteristik Dasar Sinyal.....	24
Representasi Sinyal	33
BAB 03 MEDIA TRANSMISI GUIDED.....	37
Konsep Dasar Media Transmisi Guided.....	38
Kabel Twisted Pair	39
Kabel Koaksial	53
Serat Optik.....	55
Perbandingan Media Guided	59
BAB 04 MEDIA TRANSMISI UNGUIDED	61
Konsep Dasar Transmisi Unguided.....	62
Klasifikasi Media Unguided.....	68
Spektrum Frekuensi untuk Komunikasi	73
Karakteristik Media Unguided	75
Model Propagasi Gelombang Radio.....	76
Kelebihan dan Keterbatasan Media Unguided	83



BAB 05 PARAMETER MEDIA TRANSMISI	85
Redaman (Attenuation)	86
Distorsi Tunda (Delay Distortion)	89
Bandwidth.....	93
Rasio Sinyal terhadap Derau (SNR) dan Kapasitas.....	98
Kebocoran Antar-Saluran (Crosstalk).....	100
Anggaran Daya (Link Budget), Daya Derau, dan Margin Sistem	103
BAB 06 TEKNIK MODULASI ANALOG.....	107
AM Standart (DSB-LC)	110
Frequency Modulation (FM) and Phase Modulation (PM)	115
Kinerja Terhadap Noise	117
Penerima Analog: Superheterodyne, IF, Selectivity/Sensitivity, Limiter & De-emphasis	120
Kinerja terhadap Derau: AM vs FM	123
Siaran Radio AM/FM dan Televisi Analog	126
BAB 07 PENGKODEAN DAN MULTIPLEXING	129
Pre-emphasis dan De-emphasis	131
Kompanding Analog dan Penataan Rentang Dinamis.....	133
Frequency-Division Multiplexing (FDM)	135
Contoh FDM pada FM Stereo	139
Hierarki FDM Teleponi Analog.....	140
BAB 08 APLIKASI MEDIA TRANSMISI ANALOG	145
Siaran Radio Analog (AM dan FM)	145
Televisi Analog.....	147
RFID & NFC	149
UHF RFID.....	151
RFID Praktis.....	155
RFID Studi Kasus.....	157
NFC Praktis & Aplikasi Ponsel	159
nRF24L01 (2,4 GHz ISM)	161
DAFTAR PUSTAKA	165
PROFIL PENULIS	167

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Edy Victor Haryanto. 2012. Jaringan Komputer. Yogyakarta: CV ANDI OFFSET.
- [2] Andri Kristanto. 2003. Jaringan Komputer. Graha Ilmu.
- [3] Douglas Comer. 1998. Networking with TCP/IP, Principles, Protocols, and Architecture. Prentice Hall.
- [4] Ono W. Purbo. 1999. Buku Pintar TCP/IP, Standart, Design dan Implementasi. Jakarta: Elexmedia Komputindo.
- [5] William Stalling. 2000. Data and Computer Communication 6th. Prentice Hall.
- [6] Andrew S. Tanenbaum. 2003. Computer Network 4th. Prentice Hall.
- [7] Iwan S. 2010. Cisco CCNA dan Jaringan Komputer. Bandung: Informatika.
- [8] Yugianto, G.G., dan Rahman, O. 2012. ROUTER Teknologi, Konsep, Konfigurasi, dan Troubleshooting. Bandung: Informatika.
- [9] Pratama, I. P. 2015. Handbook Jaringan Komputer. Bandung: Informatika.
- [10] Rachman. Oscar, Gin Gin Yugianto. 2008. TCP/IP Dalam Dunia Informatika dan Telekomunikasi. Informatika.
- [11] Sukaridhoto. Sritruta. 2014. Buku Jaringan Komputer I. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [12] Elcom. 2012. Computer Networking.
- [13] Suhendra. 2018. Modul Jaringan Komputer. Jakarta: LP2M Politeknik Manufaktur Astra.
- [14] Widya Lelisa Army, dkk. 2022. Teknologi Jaringan Komputer. Bandung: WIDINA BHAKTI PERSADA BANDUNG.



PROFIL PENULIS

Dian Neipa Purnamasari merupakan Lulus Diploma III (D3) di Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS) tahun 2015, lulus Sarjana Terapan LJ (D4) di Program Studi Teknik Elektronika di PENS pada tahun 2017, Lulus Magister Terapan (S2 Terapan) di Program Studi Teknik Elektro di PENS pada tahun 2019. Tahun 2019 mulai mengajar di Universitas Trunojoyo Madura sebagai dosen kontrak di Jurusan Teknik Informatika selama 3 semester dan selanjutnya menjadi dosen PNS di Program Studi Teknik Elektro di Universitas Trunojoyo Madura hingga sekarang.

Achmad Ubaidillah Ms. merupakan dosen Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura. Penulis lahir di Pamekasan tanggal 26 Juni 1981. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada dan melanjutkan S2 pada Teknik Elektro Institut Teknologi Bandung.

Muttaqin Hardiwansyah adalah anak dari Bapak Moh. Ridwan dengan Ibu Suharminingsih. Dilahirkan di Sumenep 07 April 1988, anak terakhir dari tiga bersaudara ini mengawali pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Lenteng Timur 1 pada tahun 1994 dan lulus pada tahun 2000. Setelah tamat dari jenjang sekolah dasar kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Lenteng dan lulus pada tahun 2003, dan menempuh Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Sumenep, lulus pada tahun 2006. Pada tahun 2007, ia melanjutkan D4 Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, program studi Pendidikan Teknik Telekomunikasi dan lulus pada tahun 2011. Kemudian melanjutkan S2 di Institut Teknologi Surabaya pada

program Pascasarjana Teknik Elektro dan lulus tahun 2019. Saat ini penulis adalah seorang PNS dosen di Universitas Trunojoyo Madura dan berjalan hingga saat ini.