

Daftar Isi

Kata Pengantar iii

BAGIAN I PENDAHULUAN

1 Masa Depan 2

Peningkatan dalam Kapasitas Telekomunikasi 7; Ledakan Informasi 13; Informasi Pemerintah 15; Industri 17 Keuangan 19; Empat Jenis EFT 20; Penspiralan Biaya Tertulis 20; ATM 21; Dunia Kawat 23; Jaman Simbiosis 23; Penggunaan Umum Komputer 25; Kedokteran 25; Pelayanan di Rumah-rumah 26; Pertumbuhan 30

2 Perusahaan yang Terlibat dalam Telekomunikasi 32

Pelepasan 33; Asosiasi Perusahaan Telepon independen Amerika Serikat 34; Lembaga Pemerintah 35; Common Carrier Biasa yang Dikhususkan 38; Common Carrier Biasa Bernilai Tambah 43; Perusahaan Telekomunikasi di

negara-negara Lain 44; Standardisasi Internasional 48; Komunikasi Satelit Internasional 50

3 Terminal dan Kode 53

Jenis Komunikasi 55; Kecepatan Transmisi 58; Kode Data 60; Bit Per Karakter 60; Karakter Lepas [Escape] 60; Representasi yang Ekuivalen 63; Karakter Tujuh Bit 63; Kode Lain 70;

4 Sistem yang Menggunakan Transmisi Data 75

Sistem Online dan Offline 76; Sistem Interaktif dan Non-interaktif 76; Kuantitas Data yang Ditransmisikan 77; Waktu untuk Transmisi 79; Sistem Militer 82; Sistem Industrial 86; Pemesanan Tiket (reservasi) Pesawat Terbang 91; Jaringan SITA 93; Sistem Dan Jaringan Untuk Keuntungan (profit) 94; Sistem Berbagi Waktu (time-sharing) 96; Saluran Komunikasi Berbagi Waktu 102; Jaringan Berbagi Sumber (resource-sharing) 102

5 Dialog Manusia Komputer 107

Dialog Manusia-Komputer 108; Beberapa Contoh Dialog 109; Dialog Sistem Jarak Jauh 109; Kecepatan Transmisi 111; Transmisi Sporadis 118; Pembagian 119; Rasio Puncak/rata-rata 119; Faktor Manusia 122; Waktu Respon Sistem 125

6 Standar Telekomunikasi 127

Tipe Standar 128; Apakah yang Membuat Standar yang Baik? 130; Badan Penyusun-Standar Nasional dan Internasional 131

7 Arsitektur Jaringan Komunikasi 146

Tingkat Komunikasi 147; Model Osi 149; Lapisan Fisik 156; Lapisan Saluran Data 156; Lapisan Jaringan 157; Lapisan Transport 158; Lapisan Session 159; Lapisan Presentasi (presentation Layer) 160; Lapisan Aplikasi 163;

8 Struktur Jaringan Telekomunikasi 166

Jaringan Telepon 170; Lalu Lintas Non Suara 171; Hubungan Telepon 172; Jalur Simpleks, Dupleks, dan Setengah Dupleks 173; Distribusi Lokal 176; Fasilitas Telepon Gabungan 179;

BAGIAN II TRANSMISI ANALOG

9 Sinyal DC 182

Signaling Baseband (Baseband Signaling) 182; Kapasitansi Jalur 183; Induktansi Saluran 186; Kurva Kedatangan 188; Hukum Kelvin 189; Distorsi Menyimpang 190; Pemuatan 192

10 Pensinyalan dan Bandwidth AC 194

Spektrum Suara Pembicaraan 195; Fase 197; Desibel 198; Bandwidth (lebar Gelombang) 203; Pemultipleksan (Multiplexing) 204; Modulasi 204; Bandwidth Channel Telepon 206; Loop Lokal (local Loop) 206; Mengirim Data Melalui Channel Telepon 207; Sinyal Kontrol 208; Dua Proses Modulasi Terpisah 209; Efek Bandwidth yang Terbatas 209; Analisis Fourier 214

11 Media Transmisi 221

Sejarah 222; Frekuensi 223; Media Transmisi Non-optik 225

12 Attenuasi dan Repeater 250

Rangkaian Dua Kawat Dan Empat Kawat 251; Kumparan Persilangan/Hibrida (Hybrid Coils) 252; Gema 254; Penekan Gema (Echo Suppressor) 254; Pelumpuh Penekan Gema (echo Suppressor Disablers) 256; Konstanta Penurunan (Attenuasi) 257; Lokasi Repeater 261; Attenuasi (Penurunan) Pada Transmisi Radio 262; Pengaturan Spasi Sambungan Gelombang Mikro 264; Compandor 266

13 Modulasi dan Demodulasi 270

Ruang Lingkup Bab Ini 272; Tiga Tipe Modulasi 272; Modulasi Amplitudo (Amplitude Modulation, AM) 275; Modulasi Frekuensi (FM, Frequency Modulation) 286; Modulasi Fase (Phase Modulation) 294

14 Multiplexing 300

Tiga Buah Metode Multiplexing 303; Frequency-Division Multiplexing (Multiplexing Berdasarkan Pembagian Frekuensi) 304; Time-Division Multiplexing (Multiplexing Berdasarkan Pembagian Waktu) 311; TASI 314

15 Modem 316

Full-Duplex dan Half-Duplex 317; Fungsi Modem 318; Standar Modem 319; Modem 4800 bps Standar 319; Penekan Gema 324; Antarmuka Antara Modem dan Mesin 330; Transmisi Data Paralel 330; Transmisi yang Lebih Cepat 331; Transmisi Analog ke Digital 332; Transmisi Paralel CCITT 332; Penggandaan Akustik 335

BAGIAN III TRANSMISI DIGITAL

16 Revolusi Digital 338

Faktor Ekonomi 339; Keuntungan Transmisi Digital 342; Sirkuit Bandwidth Tinggi 344; Sirkuit ISDN 345

17 PCM dan Channel Digital 347

Link (sambungan) Di Negara-negara Lain 349; Carrier Sistem Bell T1 350; Repeater Regeneratif 352; Crosstalk 353; Rekomendasi CCITT 355; Sinkronisasi untuk Lalu Lintas Data 355; Jaringan Serat Optik yang Telah Ada 358; Channel Broadband 359; Keuntungan PCM 359

18 Transmisi Serat-Optik 365

Transmisi Optik 366; Properti Transmisi Kaca 368; Dispersi (Penyebaran) 370; Tiga Jenis Serat 372; Sumber Cahaya 373; Serat Pada Loop Lokal 375; Laser 378; Laser Semi Konduktor 381; Multipleksing Sinyal Laser 382

19 Jaringan Digital Pelayanan Terintegrasi 385

Akses Terintegrasi 386; Tahap Pengembangan 386; Rekomendasi I-series 387; Channel Isdn 388; Tipe Channel Khusus Isdn 390; Struktur Antarmuka 393; Pengelompokan Fungsional 395; Poin Referensi 400; Kemampuan Servis 404; Standar ISDN Eropa dan Amerika Utara 406

20 Aplikasi dan Layanan ISDN 412

Bagaimana Layanan ISDN Akan Berkembang? 413; Layanan ISDN 413; Komputer, Personal dan Telepon 416; Telepon Terintegrasi-komputer 418; Telepon Vidio 420; Komunikasi Personal 421; Kelemahan ISDN 425

21 Jaringan Broadband 427

Evolusi ISDN 428; Switching dan Transmisi 429; ISDN Broadband 432; Tipe Channel 433; Rencana Implementasi 435; Layanan Broadband 437

22 Satelit Komunikasi 439

Transmisi Satelit 439; Frekuensi Satelit 442; Satelit Footprint 446; Orbit Geosinkronis 447; Antena di Ruang Angkasa 450; Delay (kelambatan) 451; Gangguan Microwave (Gelombang Mikro) 452; Eclipses (Gerhana) 454; Properti Khas Hubungan Satelit 454; Jalur Operator Lokal 455; Satelit dan Serat Optik 456; Siaran 457;

23 Kapasitas Maksimum Suatu Channel 464

Bauds 466; Pensinyalan Channel dengan Noise 466; White Gaussian Noise 469; Transmisi Digital dengan Menggunakan Modem 471; Channel Digital 474; Channel Satelit 474; Entropy 475

24 Tarif 480

Kategori Saluran 481; Jalur Sewa Lawan Jalur Switched 482; Kategori Swicthing 483; Saluran Sewa Pros dan Cons 485; Line Conditioning 487; Tarip dan Deregulasi 488; Jaringan Pribadi 491; Ringkasan 494

BAGIAN IV SWITCHING

25 Switching Telepon 496

Strategi Perutean (Routing) Jaringan 497; Hirarki Kantor (Pusat) Switching 497; Switching Internasional 503; Kantor/Pusat Switching Kota 503; Switching Jarak Jauh (Remote) 504; Rencana Penomoran 506; Switching dan Transmisi Digital 508; Fungsi Kantor/Pusat Switching 510; Tahapan Switching Multiple 513; Konfigurasi Jaringan 514; Switching Terdistribusi 514; Jaringan dalam Transisi 515; Masa yang Akan Datang 517

26 Pensaklaran (Switching) Divisi Waktu 523

Lebih Jauh Mengenai Pensaklaran Paket 524; Pensklarlan dan Transmisi Divisi Waktu 525; Arus Dengan Kecepatan yang Bervariasi 526; Switching Telepon Divisi-waktu 529; Dihubungkan dengan Trunks (Batang) 531; ESS No. 4 533; Channel yang Dicadangkan dan yang Tidak Dicadangkan 533; Divisi Waktu Synchronous dan Asynchronous yang Dikombinasikan 536

27 Saklar (Switch) Kantor Pusat AT&T 5ESS 539

Desain Modular 539; Module Pensaklaran (Switching) 540; Modul Komunikasi 544; Module Administratif 547; Software 547; Konfigurasi Jaringan 5ESS 548

28 Pensinyalan Kontrol 551

Pensinyalan Kontrol 552; Standardisasi Internasional 554; Dua Area Pensinyalan 556; Dialing (Pemutaran Nomor Telepon) 556; Pensinyalan Kantor-ke-Kantor. 560; Pensinyalan Office DC 561; Pensinyalan Office Multifrekuensi 561; Sebuah Panggilan Telepon yang Khas 563; Pensinyalan dan Transmisi Data 566; Pensinyalan Channel-Biasa 567; Pensinyalan Channel Biasa (Umum) dalam Pengoperasian 570; Pensinyalan Channel Umum CCITT No. 7 573; Penyebaran Pensinyalan Channel Umum 577

29 Pensaklaran Paket (Packet Switching) 578

ARPANET dan Telenet 579; Operasi dari Sebuah Jaringan Packet-Switched 582; Paket 584; Akses Ke Jaringan 584; Prosedur Kontrol Paket 586; Pusat Kontrol Jaringan 594; Datagram 595; Transparansi Jaringan 596; Rekomendasi CCITT X.25 597; Rekomendasi CCITT PAD-Related 598; Layanan X.25 598; Format Paket X.25 600; Channel Satelit 603; Switching Telepon Dibandingkan dengan Switching Paket 604; Keuntungan Pensaklaran Paket . 606

30 Konsentrasi dan Akses Ganda 610

Konsentrator 611; Akses Ganda 613; Penentuan Permintaan 613; Reservasi 616; Tiga Tipe Kontrol 616; Kontrol yang Tersentralisasi 617; Kontrol yang Didesentralisasikan 619; Ledakan (Bursts) 620; Fungsi Sistem TDMA Satelit 622

BAGIAN V KOMUNIKASI DI DALAM KANTOR

31 Switching PBX 626

Prinsip Dasar 628; Fungsi PBX 634; Arsitektur PBX: Bloking dan Non-Bloking 639; Transmisi Data Dengan PBX 640; Jaringan PBX 644; Jaringan Digital 644; PBX Digital 645

32 Jaringan Wilayah Lokal (Local Area Networks) 648

Asal-usul LAN 649; Topologi Jaringan 651; Media Transmisi 658; Akses Jaringan dan Metode Transmisi 660; CSMA/CD 664; Komponen Ethernet 664; Token Passing (Penyampaian Token) 670; Pelekatkan ke Jaringan 671; Transmisi Data 671; Jaringan Broadband 671

33 Surat Elektronik dan Komunikasi Dokumen 677

Telex 678; Teletex 679; Surat Elektronik Store-and-Forward 679; Interchange Dokumen Elektronik 683; Pembuatan Dokumen 685; Komunikasi Dokumen 687; Komunikasi Image 688; Standar Transmisi 688; Surat Cerdas 690; CCITT X.400 691; X.400 dalam Operasi 692; Layanan Pengiriman Pesan Antarpersonal 698

34 Layanan Video dan Suara yang Ditingkatkan 699

Layanan Suara yang Ditingkatkan 700; Radio Seluler 705; Komunikasi Dua Arah 710; Phone Bergerak 712; Transmisi Data Seluler 712; Sistem Seluler 714; Layanan Video 714; Dokumen Majemuk Elektronik 717

BAGIAN VI KEKURANGAN

35 Noise dan Distorsi 724

Distorsi yang Sistematis Dan Kebetulan 725; *Noise Putih* 726; *Noise Impulse* 727; *Crosstalk* 731; *Noise Antarmodulasi* 731; *Gaung* 733; *Perubahan Mendadak dalam Amplitudo* 734; *Line Outages* 734; *Radio Fading* 734; *Perubahan dalam Fase* 735; *Distorsi Sistematis* 735; *Hilang* 737; *Distorsi Atenuasi* 737; *Distorsi Harmonis* 738; *Distorsi Delay* 738; *Profil Standar untuk Distorsi Saluran* 743; *Offset Frekuensi* 744; *Bias dan Distorsi Karakteristik* 745; *Kondisioning* 746; *Ringkasan* 747

36 Kegagalan Saluran 749

Ketiadaan 750; *Deviasi Standar* 751; *Kegagalan Pembetulan-Diri* 752; *Fading Mikrowave* 752; *Kegagalan Peralatan* 756; *Waktu Siang Hari* 757; *Waktu untuk Perbaikan* 757; *Saluran yang Baik dan Buruk* 759; *Outage Katastrosis* 760; *Tindakan Protektif* 760; *Outage Loop Lokal* 762; *Pemulihan dari Bencana* 765

37 Deteksi dan Pembetulan Kesalahan Data 766

Jumlah Kesalahan 767; *Efek Kesalahan* 767; *Protokol Layer Link (hubungan) Data* 768; *Kesalahan File Kumulatif* 768; *Mengabaikan Kesalahan* 770; *Mendeteksi Kesalahan* 771; *Pengecekan Redundansi Vertikal* 772; *Pengecekan Redundansi Longitudinal* 772; *Mengoreksi Kesalahan* 773; *Koreksi Kesalahan Kedepan* 774; *Cek Loop* 776; *Berapa Banyak yang Ditransmisikan Ulang* 776; *Kontrol Kesalahan Transmisi* 779; *Pencacahan Record Ganjil-genap* 780; *Nomor Urut Frame* 780

38 Penundaan dan Bloking 782

Penundaan Propagasi (Delay Perambatan) 782; *Delay Pada Sirkuit Satelit* 784; *Waktu Hubungan* 786; *Kalkulasi Waktu* 787; *Dial Out*

Komputer 789; Tingkat Layanan 791; Packet Switching 793; Data Melalui Suara 794; Komunikasi Bebas Kesalahan 794

Lampiran A Rekomendasi Standart CCITT

Kelompok Studi CCITT dan Area Tanggung Jawab Mereka 795; Kelompok Studi CCITT yang Terlibat dalam Pembuatan Rekomendasi ISDN I-series 797; Rekomendasi I-series 797; Rekomendasi CCITT 799