

Teknik Komunikasi Data Digital



Oleh:

I Made Surdita Dana

15102086

SISTEM KOMPUTER

STIKI INDONESIA

2016/2017

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat NYA sehingga makalah ini dapat tersusun hingga selesai . Tidak lupa Saya juga mengucapkan banyak terimakasih atas bantuan dari pihak yang telah berkontribusi dengan memberikan sumbangan baik materi maupun pikirannya.

Dan harapan Saya semoga makalah ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca, Untuk ke depannya dapat memperbaiki bentuk maupun menambah isi makalah agar menjadi lebih baik lagi.

Karena keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman Saya, Saya yakin masih banyak kekurangan dalam makalah ini, Oleh karena itu Saya sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan makalah ini.

Denpasar, November 2016

Penyusun

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada mulanya, sebuah komputer hanya dapat dipergunakan secara individual (stand alone) Namun perkembangan teknologi digital telah memungkinkan sebuah komputer untuk dapat berkomunikasi dengan komputer lain. Secara sederhana, dengan menggunakan sebuah kabel dan port komunikasi, dua buah komputer atau lebih dapat dihubungkan dan saling bekerjasama.

Dengan prinsip di atas, maka dapat dikembangkan suatu jaringan komputer dimana di dalamnya terhubung lebih dari satu buah komputer sehingga antar komputer tersebut dapat saling tukar menukar fasilitas data dan informasi. Salah satu cara berkomunikasi antar komputer menggunakan teknik komunikasi data digital. Dalam makalah ini akan dibahas mengenai tujuan komunikasi data, teknik komunikasi data, dan keuntungan dari komunikasi data digital tersebut.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan makalah ini yaitu:

1. Untuk mengetahui tujuan komunikasi data
2. Untuk mengetahui istilah data digital
3. Untuk mengetahui teknik komunikasi data digital
4. Untuk mengetahui keuntungan dari komunikasi data digital

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan makalah ini yaitu:

1. Pembaca mengetahui tujuan komunikasi data
2. Pembaca mengetahui istilah data digital
3. Pembaca mengetahui teknik komunikasi data digital
4. Pembaca mengetahui keuntungan dari komunikasi data digital

BAB II

PEMBAHASAN

Komunikasi data adalah proses pengiriman dan penerimaan data/informasi dari dua atau lebih device (alat, seperti komputer/laptop/printer/dan alat komunikasi lain) yang terhubung dalam sebuah jaringan. Baik lokal maupun yang luas, seperti internet. Pada dasarnya komunikasi data merupakan proses pengiriman informasi di antara dua titik menggunakan kode biner melewati saluran transmisi dan peralatan switching, bisa antara komputer dan komputer, komputer dengan terminal, atau komputer dengan peralatan, atau peralatan dengan peralatan.

Tujuan komunikasi data adalah untuk mengirimkan data secara utuh dari sumber data hingga sampai ke penerima atau tujuan pengiriman. Data utuh diterima, berarti bahwa data tersebut lengkap tidak corrupt atau hilang pada saat pengiriman. Untuk menjaga dan meyakinkan bahwa data yang sedang dikirim akan tiba dengan selamat dan utuh ke tangan penerima itulah dilakukan pendeteksian kesalahan dan melakukan pembetulan kembali data jika ternyata ada yang salah.

Istilah dari data digital yaitu: Komputer mengolah data yang ada adalah secara digital, melalui sinyal listrik yang diterimanya atau dikirimkannya.

Synchronisasi adalah salah satu tugas utama dari komunikasi data. Suatu transmitter mengirim message 1 bit pada suatu waktu melalui suatu medium ke receiver. Receiver harus mengenal awal dan akhir dari blok-blok bit dan juga harus mengetahui durasi dari tiap bit sehingga dapat men-sampel line tersebut dengan timing yang tepat untuk membaca tiap bit. Misalkan pengirim (sender) mentransmisi sejumlah bit-bit data. Pengirim mempunyai suatu clock yang mempengaruhi timing dari transmisi bit-bit. Sebagai contoh, jika data ditransmisi dengan 10000 bits per second (bps), kemudian 1 bit akan ditransmisi setiap $1/10000 = 0,1$ millisecond (ms), sebagai yang diukur oleh clock pengirim. Maka, receiver akan menentukan waktu yang cocok untuk sampel-sampelnya pada interval dari 1 bit time. Pada contoh ini,

pen-sampling-an akan terjadi sekali setiap 0,1 ms. Jika waktu pen-sampling-an berdasarkan pada clocknya sendiri, maka akan timbul masalah jika clock-clock transmitter dan receiver tidak disamakan dengan tepat. Jika ada perbedaan 1 persen (clock receiver 1 persen lebih cepat atau lebih lambat daripada clock transmitter), maka pen-sampling-an pertama 0,001 ms meleset dari tengah bit (tengah bit adalah 0,05 ms dari awal dan akhir bit). Setelah sampel-sampel mencapai 50 atau lebih, receiver akan error karena pen-sampling-annya dalam bit time yang salah ($50 \times 0,001 = 0,05$ ms). Untuk perbedaan timing yang kecil, error akan terjadi kemudian, tetapi kemudian receiver akan keluar dari step transmitter jika transmitter mengirim aliran bit yang panjang dan jika tidak ada langkah-langkah yang men-synchron-kan transmitter dan receiver.

Keuntungan Teknik Komunikasi Data Digital antara lain:

1. Kemudahan Multipleksing

Dalam sistem komunikasi data digital pertama kali diaplikasikan untuk sistem telepon yang menggunakan teknik Time Division Multipleksing (TDM). Pada data digital ini memiliki keunggulan dalam hal reliabilitas terhadap gangguan (noise), distorsi, dan interferensi lain. Degradasi sinyal akibat beberapa faktor gangguan tersebut dapat diatasi dengan kemampuan data digital yang melakukan regenerasi sinyal.

2. Kemudahan Persinyalan

Persinyalan yang membawa informasi kendali komunikasi merupakan bagian dari sistem transmisi digital. Informasi tersebut dapat digabungkan ke dalam jalur transmisi digital bersama-sama dengan informasi kendali TDM yang dengan mudah dapat diidentifikasi sebagai kanal kendali komunikasi. Fungsi dan format sistem persinyalan dapat dimodifikasi secara terpisah tanpa mempengaruhi sistem transmisi data secara keseluruhan.

3. Integrasi Sistem Transmisi dan Switching

Pada sistem komunikasi data digital fungsi TDM sangat mirip dengan fungsi Time Division Switching sehingga fungsi TDM dengan mudah dapat diintegrasikan di dalam perangkat penyambung.

4. Regenerasi Sinyal

Dalam komunikasi digital representasi sinyal suara dalam format digital melibatkan proses konversi sinyal analog menjadi urutan cuplikan-cuplikan diskrit. Setiap cuplikan diskrit direpresentasikan dengan sejumlah digit biner.

5. Kemudahan Enkripsi

Dalam kemudahan proses enkripsi dan dekripsi terhadap sinyal digital merupakan fitur ekstra dari sistem komunikasi digital.

6. Pemrosesan Sinyal Digital

Ini diartikan sebagai proses operasi yang dilakukan pada sebuah sinyal untuk memanipulasi atau mentransformasi karakteristik-karakteristiknya.

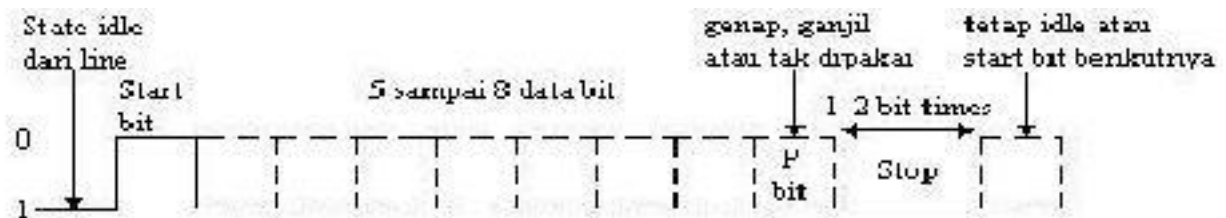
Sinkronisasi :

1. Asynchronous

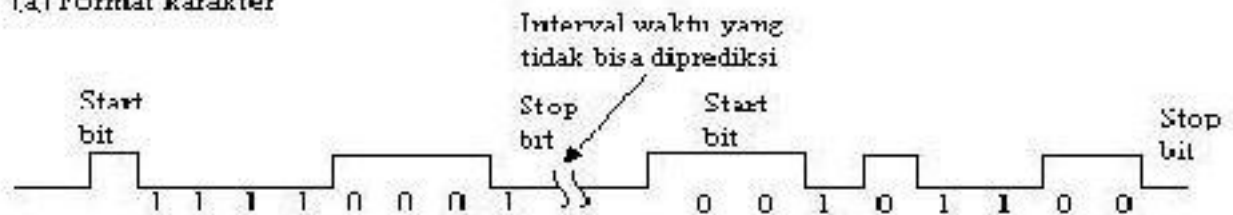
Komunikasi asynchronous adalah sederhana dan murah tetapi memerlukan tambahan 2 sampai 3 bit per karakter untuk sinkronisasi. Persentase tambahan dapat dikurangi dengan mengirim blok-blok bit yang besar antara start dan stop bit, tetapi akan memperbesar kumulatif timing error. Solusinya yaitu transmisi synchronous. Proses komunikasi data yang tidak terikat oleh waktu tetap, proses transformasi dengan kecepatannya cukup relative dan tidak tetap.

Strategi dari metode ini yaitu mencegah problem timing dengan tidak mengirim aliran bit panjang yang tidak putus-putusnya. Melainkan data ditransmisi per karakter pada suatu waktu, dimana tiap karakter adalah 5 sampai 8 bit panjangnya. Timing atau sinkronisasi harus dipertahankan antara tiap karakter;

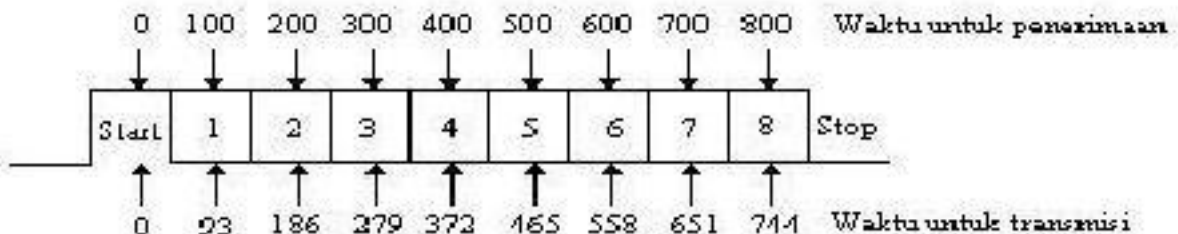
receiver mempunyai kesempatan untuk men-synchron-kan awal dari tiap karakter baru.



(a) Format karakter



(b) 8 bit aliran karakter asynchronous



(c) Efek dari timing error

Teknik Asynchronous

Gambar A, ketika tidak ada transmisi karakter, line antara transmitter dan receiver dalam keadaan "idle". Idle adalah ekuivalen untuk elemen pensinyalan bagi binary '1'.

Awal dari suatu karakter diisyaratkan oleh suatu start bit dengan binary '0'. Kemudian diikuti oleh 5 sampai 8 bit yang membentuk karakter tersebut. Bit-bit dari karakter itu ditransmisi dengan diawali least significant bit (LSB). Biasanya, bit-bit karakter ini diikuti oleh suatu parity bit yang berada pada posisi most-significant-bit (MSB).

Parity bit tersebut diset oleh transmitter sedemikian seperti total jumlah binary '1' dalam karakter; termasuk parity bit-nya, adalah genap (even parity) atau ganjil (odd parity), tergantung pada konversi yang dipakai. Elemen terakhir yaitu stop,

yang merupakan suatu binary '1'. Panjang minimum dari stop biasanya 1;1,5 atau 2 kali durasi dari bit. Sedangkan maksimumnya tidak dispesifikasikan. Karena stop sama dengan kondisi idle, maka transmitter akan melanjutkan transmisi sinyal stop sampai siap untuk mengirim karakter berikutnya.

Gambar C memperlihatkan efek timing error yang menyebabkan error pada penerimaan. Disini dianggap bahwa data ratenya 10000 bps; oleh karena itu tiap bit mempunyai durasi 0,1 ms atau 100 s. Anggaplah receiver terlambat 7 persen atau 7 s per bit time. Dengan demikian receiver men-sampel karakter yang masuk setiap 93 s (berdasarkan pada clock transmitter). Seperti terlihat, sampel terakhir mengalami error. Sebenarnya error ini menghasilkan dua macam error : pertama, sampel bit terakhir diterima tidak tepat; kedua, perhitungan bit sekarang keluar dari kesepakatan. Jika bit ke 7 adalah 1 dan bit ke 8 adalah 0 maka bit 8 akan dianggap suatu start bit. Kondisi ini diistilahkan framing error, yaitu karakter plus start dan stop bit yang kadang-kadang dinyatakan suatu frame. Framing error juga jika beberapa kondisi noise menyebabkan munculnya kesalahan dari suatu start bit selama kondisi idle.

2. Synchronous atau Timing

Ada level lain dari synchronisasi yang perlu agar receiver dapat menentukan awal dan akhir dari suatu blok data. Untuk itu, tiap blok dimulai dengan suatu pola preamble bit dan diakhiri dengan pola postamble bit. Pola-pola ini adalah kontrol informasi. Frame adalah data plus kontrol informasi. Format yang tepat dari frame tergantung dari metode transmisinya, yaitu:

1. Transmisi character-oriented
2. Transmisi bit-oriented

Proses pengiriman dan penerima diatur sedemikian rupa agar memiliki pengaturan yang sama, sehingga dapat dikirimkan dan diterima dengan baik. Umumnya pengaturan ini didasarkan terhadap pewaktuan dalam pengiriman sinyal.

Perbandingan asinkron dan sinkron

Untuk blok-blok data yang cukup besar, transmisi sinkronisasi jauh lebih efisien dari pada asinkron. Transmisi asinkron memerlukan overhead 20 % atau lebih.

Bila menggunakan transmisi sinkron biasanya lebih kecil dari 1000 bit, yang mengandung 48 bit kontrol informasi (termasuk flag), maka untuk pesan 1000 bit, overheadnya adalah $48 / 1048 \times 100\% = 4.6\%$

Deteksi error dengan Redundansi adalah data tambahan yang tidak ada hubungannya dengan isi informasi yang dikirimkan, berupa bit pariti. Berfungsi menunjukkan ada tidaknya kesalahan data.

Troughput adalah perbandingan antara data yang berguna dengan data keseluruhan.

Urutan pengerjaan sinkronisasi yaitu :

1. Sinkronisasi bit: Ditandai awal & akhir untuk masing-masing bit.
2. Sinkronisasi karakter: Ditandai awal dan akhir untuk masing-masing karakter atau satuan kecil lainnya dari data.
3. Sinkronisasi blok: Ditandai awal dan akhir dari satuan besar data. Dan untuk pesan yang besar, dibagi-bagi menjadi beberapa blok kemudian baru dikirimkan pengurutan blok-blok yang telah dibagi tersebut adalah tugas dari timing. Sedangkan pengaturan level sinyal adalah tugas dari syntax dan untuk melihat arti dari pesan adalah tugas dari semantik.

Teknik mendeteksi error

Pendekatan untuk deteksi kesalahan :

Forward Error Control: Dimana setiap karakter yang ditransmisikan atau frame berisi informasi tambahan (redundant) sehingga bila penerima tidak hanya

dapat mendeteksi dimana error terjadi, tetapi juga menjelaskan dimana aliran bit yang diterima error.

Feedback (backward) Error Control: Dimana setiap karakter atau frame memiliki informasi yang cukup untuk memperbolehkan penerima mendeteksi bila menemukan kesalahan tetapi tidak lokasinya. Sebuah transmisi kontrol digunakan untuk meminta pengiriman ulang, menyalin informasi yang dikirimkan.

Feedback error control terbagi menjadi 2 bagian :

1. Teknik yang digunakan untuk deteksi kesalahan
2. Kontrol algoritma yang telah disediakan untuk mengontrol transmisi ulang.

Metode Deteksi Kesalahan :

1. Echo: Metode sederhana dengan sistem interaktif.
2. Error Otomatis atau Parity Check: Penambahan parity bit untuk akhir masing-masing kata dalam frame. Jenis Parity Check, yaitu : Even parity dan Odd parity

Tiga teknik yang umum dipakai sebagai deteksi error :

1. Parity bit.
2. Longitudinal Redundancy Check.
3. Cyclic Redundancy Check.

PARITY CHECKS

Deteksi bit error yang paling sederhana parity bit pada akhir tiap word dalam frame. Terdapat dua jenis parity bit ini :

1. Even parity : jumlah dari binary '1' yang genap --> dipakai untuk transmisi asynchronous.
2. Odd parity : jumlah dari binary '1' yang ganjil --> dipakai untuk transmisi synchronous.

Atau menggunakan operasi exclusive-OR dari bit-bit tersebut dimana akan menghasilkan binary '0' untuk even parity dan menghasilkan binary '1' untuk odd parity.

note : exclusive-OR dari 2 digit binary adalah 0 bila kedua digitnya adalah 0 atau keduanya = 1; jika digitnya beda maka hasilnya = 1.

Problem dari parity bit : Impulse noise yang cukup panjang merusak lebih dari satu bit, pada data rate yang tinggi. Tiap-tiap karakter ditambahkan parity bit seperti sebelumnya atau dari gambar diatas dinyatakan sebagai :

$$R_j = b_{1j} \quad b_{2j} \quad \dots \quad b_{nj}$$

dimana R_j = parity bit dari karakter ke j
 b_{ij} = bit ke i dalam karakter ke j
 n = nomor bit dalam suatu karakter atau dinyatakan sebagai vertical redundancy check (VRC).

Sedangkan tambahannya, suatu parity bit yang dibentuk untuk tiap posisi bit yang melalui semua karakter atau dinyatakan sebagai longitudinal redundancy check (LRC) atau dinyatakan sebagai :

$$C_i = b_{i1} \quad b_{i2} \quad \dots \quad b_{im}$$

dimana : C_i = parity check dari karakter ke i bit
 m = nomor karakter dalam suatu frame.

Kelemahan dari parity check untuk tiap jenis yaitu tidak dapat mendeteksi jumlah error-error genap.

misal : Untuk VRC, bila suatu bit ke 1 dan ke 3 dari karakter pertama error maka oleh receiver tidak akan di deteksi adanya error, demikian juga untuk LRC, bila keadaan diatas terjadi ditambah juga bila bit ke 1 dan ke 3 dari karakter ke lima error maka oleh receiver tidak akan dideteksi adanya error.

CYCLIC REDUNDANCY CHECKS (CRC)

Diberikan suatu k-bit frame atau message, transmitter membentuk serangkaian n-bit, yang dikenal sebagai frame check sequence (FCS). Jadi frame yang dihasilkan terdiri dari k+n bits. Receiver kemudian membagi frame yang datang dengan beberapa angka dan jika tidak remainder (sisa) dianggap tidak ada error.

Beberapa cara yang menjelaskan prosedur diatas, yaitu :

Modulo 2 arithmetic

Menggunakan penjumlahan binary dengan tanpa carry, dimana hanya merupakan operasi exclusive-OR.

Untuk kepentingan ini didefinisikan :

T = (k + n) bit frame untuk ditransmisi, dengan $n < k$

M = k bit message, k bit pertama dari T

F = n bit FCS, n bit terakhir dari T

P = pattern dari n+1 bit.

Dimana : $T = 2^n M + F$

$$\frac{2M}{P} = Q + \frac{R}{P}$$

Karena pembaginya adalah binary, remainder selalu kurang dari 1 bit dibanding pembagi. Maka :

$$T = 2 M + R$$

atau

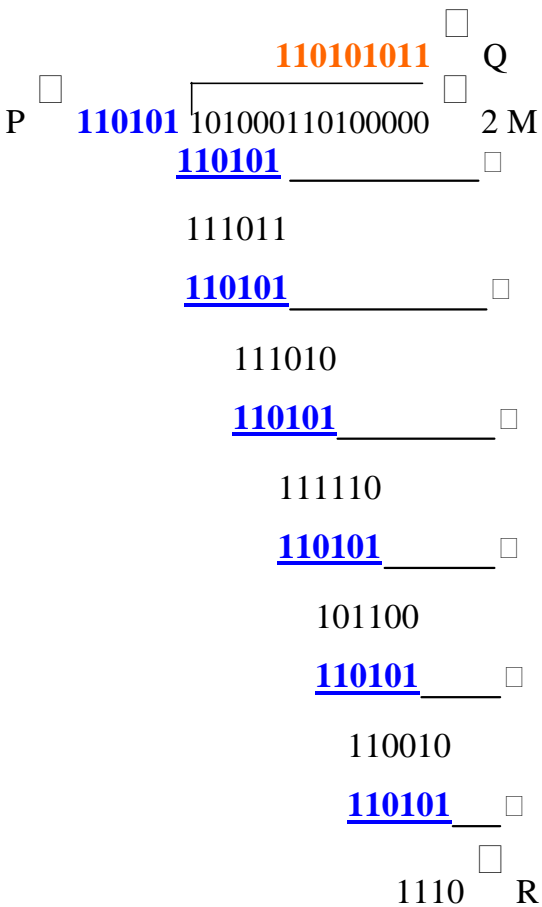
$$\frac{T}{P} = \frac{2M + R}{P}$$

$$\frac{T}{P} = Q + \frac{R + R}{P} = Q$$

$$\frac{T}{P} = Q + \frac{R}{P} + \frac{R}{P}$$

Contoh :

1. Diketahui : message M = 1010001101 (10 bit)
 pattern P = 110101 (6 bit)
 FCS R = dikalkulasi (5 bit)
2. Message M dikalikan dengan 2^5 , maka : 101000110100000
3. Kemudian dibagi dengan P :



Keterangan □ adalah gerbang XOR

4. Remainder (R = 01110) ditambahkan ke $2^n M$ untuk mendapatkan T = 10100011010110, yang ditransmisi [$T = 2^n M + R$].

Jika tidak ada error, maka receiver menerima T secara utuh. Frame yang diterima dibagi dengan P :

110101010

110101 | 101000110101110

110101 _____ ☐

111011

110101 _____ ☐

111010

110101 _____ ☐

111110

110101 _____ ☐

101111

110101 _____ ☐

110101

110101 _____ ☐

☐
000000 R

Karena tidak ada remainder maka dianggap tidak ada error.

Pattern P dipilih 1 bit lebih panjang daripada FCS, dan bit pattern dipilih tergantung tipe error yang diinginkan. Pada keadaan minimum keduanya baik tingkat high atau low bit dari P harus 1. Frame Tr yang dihasilkan dapat dinyatakan sebagai :

$$Tr = T + E$$

dimana : T = frame yang ditransmisi

E = error pattern dengan 1 dalam posisi dimana terjadi error

Tr = frame yang diterima.

Receiver akan gagal untuk mendeteksi error jika dan hanya jika T_r dapat dibagi dengan P , yang jika dan hanya jika E dapat dibagi dengan P .

Polynomials

Dalam bentuk variabel x dengan koefisien-koefisien binary. Koefisien koefisien tersebut berhubungan dengan bit-bit dalam binary sehingga proses CRC-nya dapat dijabarkan sebagai :

$$1. \frac{XM(X)}{P(X)} = Q(X) + \frac{R(X)}{P(X)}$$

$$2. T(X) = XM(X) + R(X)$$

Error $E(X)$ hanya tidak akan terdeteksi bila dapat dibagi dengan $P(X)$. Error – error yang dapat dideteksi yang tidak dapat dibagi oleh $P(X)$:

1. Semua error bit tunggal.
2. Semua error bit ganda, sepanjang $P(X)$ mempunyai faktor paling sedikit 3 syarat.
3. Jumlah error genap apapun, sepanjang $P(X)$ mengandung faktor $(X + 1)$.
4. Burst error apapun dengan panjang burst lebih kecil daripada panjang FCS.
5. Burst error yang paling besar.

Empat versi dari $P(X)$ yang dipakai secara luas :

CRC-12 = $X^{12} + X^{11} + X^3 + X^2 + X + 1$, dipakai untuk transmisi dari 6 bit karakter dan membentuk 12 bit FCS.

CRC-6 = $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$, umum untuk 8 bit karakter dan keduanya

CRC-CCITT = $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$, menghasilkan 16 bit FCS.

CRC-32 = $X^{32} + X^{26} + X^{23} + X^{22} + X^{16} + X^{12} + X^{11} + X^{10} + X^8 + X^7 + X^5 + X^4 + X^2 + X + 1$, membentuk 32 bit FCS.

BAB III

KESIMPULAN

Komunikasi data adalah proses pengiriman dan penerimaan data/informasi dari dua atau lebih device (alat, seperti komputer/laptop/printer/dan alat komunikasi lain) yang terhubung dalam sebuah jaringan.

Tujuan komunikasi data adalah untuk mengirimkan data secara utuh dari sumber data hingga sampai ke penerima atau tujuan pengiriman.

Keuntungan Teknik Komunikasi Data Digital antara lain:

1. Kemudahan Multipleksing
2. Kemudahan Persinyalan
3. Integrasi Sistem Transmisi dan Switching
4. Regenerasi Sinyal
5. Kemudahan Enkripsi
6. Pemrosesan Sinyal Digital

Synchronisasi adalah salah satu tugas utama dari komunikasi data. Suatu transmitter mengirim message 1 bit pada suatu waktu melalui suatu medium ke receiver.

Komunikasi asynchronous adalah sederhana dan murah tetapi memerlukan tambahan 2 sampai 3 bit per karakter untuk synchronisasi.

Synchronous atau Timing adalah Proses pengiriman dan penerima diatur sedemikian rupa agar memiliki pengaturan yang sama, sehingga dapat dikirimkan dan diterima dengan baik.

Teknik mendeteksi error

1. Forward Error Control
2. Feedback (backward) Error Control

Tiga teknik yang umum dipakai sebagai deteksi error :

1. Parity bit.
2. Longitudinal Redudancy Check.
3. Cyclic Redudancy Check.