

IMPLEMENTASI KOMUNIKASI SERIAL ANTAR PC MENGGUNAKAN MEDIA TRANSMISI LASER *

Achmad Asrofi¹, Basuki Rahmat², Achmad Rizal³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Telkom
Jalan Telekomunikasi Dayeuh Kolot Bandung 40257
Telp 022-7564108, fax 022-7565200
bas@sttelkom.ac.id², arza@sttelkom.ac.id³

Abstraks

Komunikasi antar PC (Personal Computer) saat ini dapat dilakukan melalui berbagai macam media transmisi. Selain dengan media transmisi kabel (tembaga atau optik), komunikasi antar PC juga dapat dilakukan dengan teknologi IrDA (Infra red Data Association) maupun teknologi wireless. Selain media transmisi di atas, masih banyak. Salah satu media transmisi lain yang dapat digunakan sebagai medium dalam proses pengiriman data yaitu dengan menggunakan media transmisi sinar Laser.

Dalam penelitian ini diimplementasikan suatu teknik pengiriman dan penerimaan data antar PC dengan media transmisi sinar laser melalui interface port serial RS232. Data yang keluar dari port serial akan diproses terlebih dahulu dengan sebuah rangkaian transmitter laser, sedangkan pada PC penerima sinar laser akan ditangkap oleh sebuah infrared photo-transistor. Berikutnya sinyal yang di tangkap oleh infrared photo-transistor diubah dalam format signal standar RS232 oleh komponen MAX232.

Transceiver laser terdiri dari bagian pengirim (Transmitter) dan bagian penerima (Receiver). Sehingga dengan dua buah rangkaian transceiver akan tercipta sebuah komunikasi antar PC secara Full Duplex (dua arah). Komunikasi yang dimaksudkan di sini adalah berupa komunikasi data secara point to point. Hasil realisasi didapat jarak terjauh yang dapat dijangkau pada kondisi cahaya ruang ± 30 meter dengan kecepatan tertinggi 19,2 kbps.

Kata kunci : Komunikasi serial, sinar Laser, transceiver, full-duplex

1. Pendahuluan

Didalam perkembangan dunia komunikasi saat ini para ahli telah mengembangkan suatu sistem komunikasi tanpa kabel (wireless) salah satunya adalah komunikasi optik. Optik ini digunakan sebagai media transmisi komunikasi. Sistem Komunikasi optic menggunakan cahaya sebagai media pembawa informasi, prinsip yang mendasari komunikasi optik ini adalah bahwa didalam cahaya terdapat frekuensi, dan kita tahu bahwa informasi dapat ditumpangkan kedalam frekuensi pembawa melalui proses modulasi, maka dapat disimpulkan bahwa cahaya dapat digunakan untuk mengirimkan informasi sehingga dapat diwujudkanlah suatu sistem komunikasi optik.

Maksud dan tujuan realisasi perangkat ini adalah untuk membuat modul transmisi optik (laser) pada port komunikasi RS-232 sehingga dapat digunakan untuk komunikasi antar PC berupa komunikasi karakter dan transfer file. Komunikasi yang dibangun tidak menggunakan serat optik, tetapi komunikasi langsung menggunakan media udara.

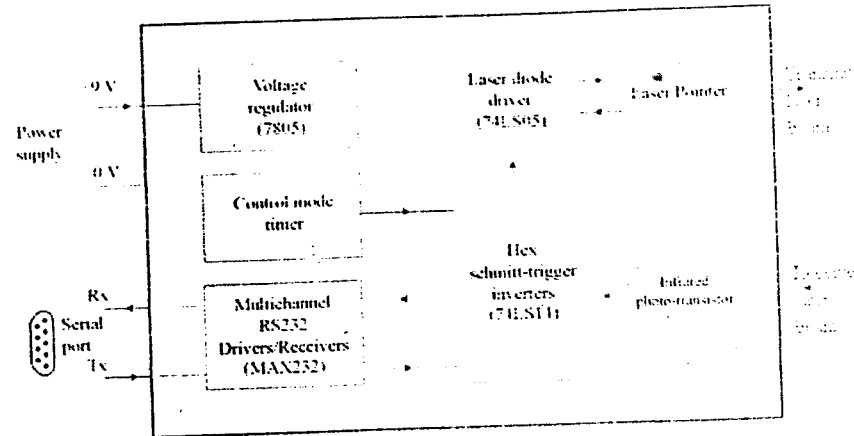
2. Perancangan Sistem

2.1 Perancangan Perangkat Keras

Tahap-tahap perancangan perangkat keras pada penelitian ini terdiri dari :

1. Perancangan Transmitter Sinar Laser
2. Perancangan Receiver Sinar Laser

Secara umum diagram blok sistem dari Transceiver Laser yang direalisasikan adalah seperti terlihat pada gambar berikut.

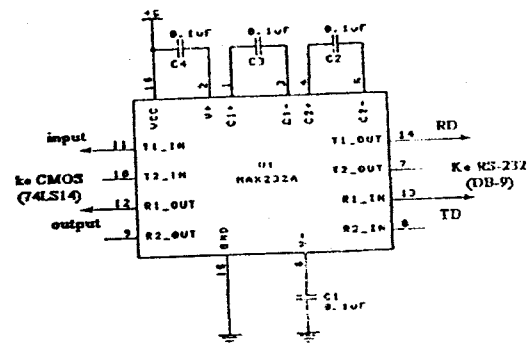


Gambar 1. Diagram blok Transceiver Laser

Transceiver Laser secara umum dapat dibagi menjadi tiga macam blok yang dimana setiap bloknnya memiliki fungsi masing-masing yaitu blok standarisasi level tegangan antara TTL atau CMOS dengan RS-232 (IC MAX232), blok pemancar dan blok penerima.

2.2.1 Blok Standarisasi level tegangan

Untuk komunikasi menggunakan serial port dari sebuah komputer diperlukan suatu komponen yang dapat menstandarisasikan level tegangan pada port RS-232 dengan level tegangan pada komponen luar (TTL atau CMOS). Untuk itu digunakan suatu komponen semikonduktor yaitu IC MAX-232.



Gambar 2. Rangkaian standarisasi level tegangan (MAX-232)

Prinsip kerjanya secara otomatis IC MAX-232 merubah level tegangan dari level tegangan TTL (0 Volt sampai 5 Volt) ke level tegangan RS-232 (logika "0" = +3 Volt sampai +15 Volt dan logika "1" = -3 Volt sampai -15 Volt) ataupun sebaliknya.

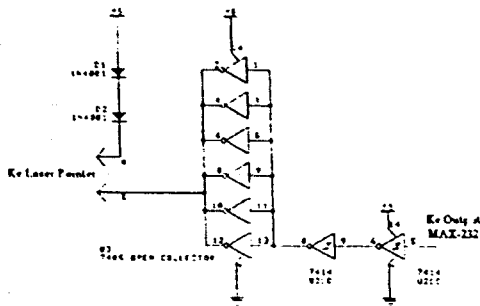
2.2.2. Blok Pemancar Laser

Blok pemancar laser terdiri dari 2 buah komponen utama yaitu schmitt trigger dan inverter. Schmitt trigger yang berupa IC 74LS14 berfungsi sebagai pembentuk gelombang yang benar-benar persegi dan menghilangkan noise yang diakibatkan perpindahan secara tiba-tiba dari keadaan low menjadi keadaan high atau sebaliknya. Sedangkan inverter berfungsi sebagai pembalik logika low ke high dan sebaliknya yang berupa IC 74LS05.

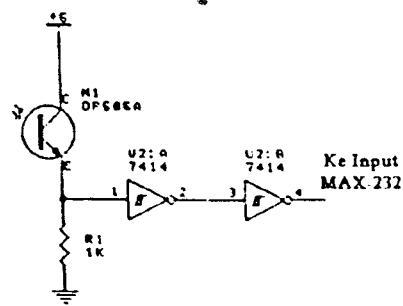
2.2.3 Blok Penerima Laser

Rangkaian blok penerima laser cukup sederhana yaitu hanya terdiri dari sebuah phototransistor yang diseri dengan hambatan sebesar 1KΩ dan hambatan tersebut diparalel dengan rangkaian schmitt trigger. Ketika cahaya mengenai lensa penerima cahaya pada phototransistor, maka input rangkaian penerima berlogika high atau satu. Untuk mnghindari perubahan keadaan

yang cepat (*high ke low atau sebaliknya*) maka pada blok penerima ini menggunakan dua schmitt trigger yang berfungsi untuk membentuk gelombang yang benar-benar persegi. Setelah itu keluaran dari schmitt trigger menuju ke IC MAX-232.



Gambar 3. Rangkaian pemancar laser



Gambar 4. Rangkaian penerima laser

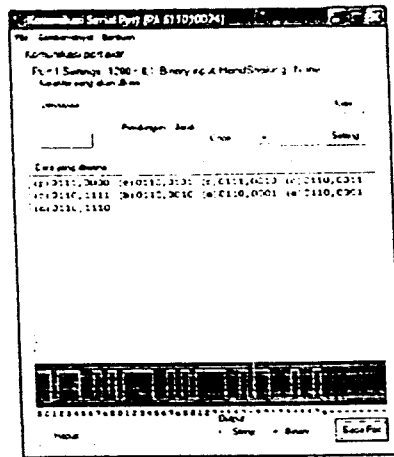
2.2.4 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja transceiver laser dibagi menjadi empat bagian yaitu:

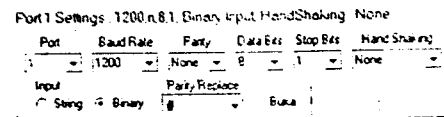
1. Pada bagian pemancar saat tidak ada data
Pada saat tidak ada data maka output dari port RS-232 adalah tegangan sebesar -3 sampai +25 Volt (logika 1). Setelah melalui rangkaian pemancar maka output inverter di pemancar menjadi 0 Volt. Kondisi ini menyebabkan laser menyala karena adanya perbedaan tegangan dengan keluaran dari dioda yaitu sebesar +5Vclt.
2. Pada bagian pemancar saat data dikirimkan
Pada keadaan data dikirimkan perubahan dari nyala laser hanya dapat diketahui pada keadaan baudrate "110". Pada keadaan ini, level tegangan pada RS-232 berlogika "0". Prosesnya sama dengan poin 1 diatas sehingga output dari inverter tersebut berlogika "1". Dengan tidak adanya perbedaan tegangan antara anoda dan katoda maka laser tersebut akan mati.
3. Pada bagian penerima saat tidak ada data.
Pada keadaan tidak ada data, output dari phototransistor high atau berlogika "1" (karena menerima cahaya dari laser). Setelah melalui IC MAX-232, level tegangan tersebut diubah menjadi level tegangan yang sesuai dengan level tegangan pada RS-232 yaitu -3 sampai +25 Volt (logika 1).
4. Pada bagian penerima saat ada data
Pada saat data dikirimkan laser tidak memancarkan cahaya sehingga phototransistor tidak terkena cahaya. Hal ini mengakibatkan output dari phototransistor berlogika "0" (0 Volt). Oleh IC MAX-232 level tegangan diubah menjadi level tegangan yang sesuai dengan level tegangan RS-232 yaitu +3 sampai +25 Volt (logika 0).

2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Program yang dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman visual basic, selain itu bisa digunakan aplikasi *hyper terminal* untuk pengiriman file menggunakan perangkat keras yang diimplementasikan. Dengan program ini dapat dilakukan pengujian terhadap alat untuk melakukan komunikasi data karakter. Berikut ini gambar tampilan programnya.



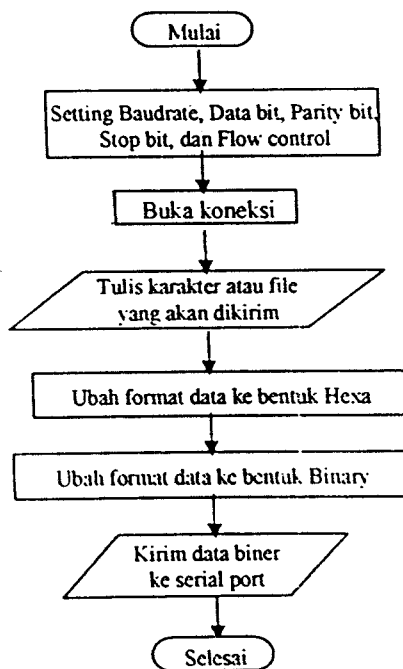
Gambar 5. Tampilan program komunikasi port



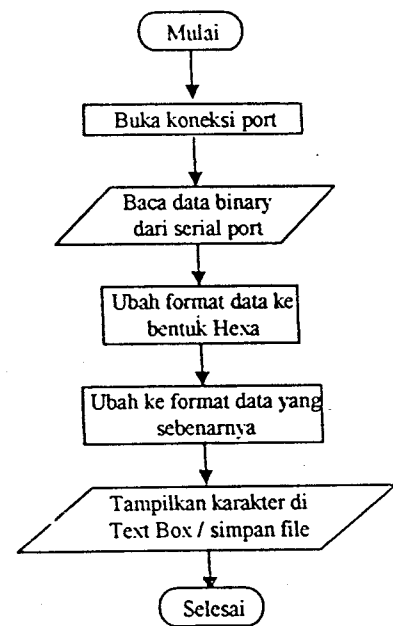
Gambar 6. Tampilan pengaturan karakteristik transmisi

Dengan menggunakan program ini dapat dilakukan pengaturan baudrate, parity bit, stop bit dan flow control pada proses transmisi. Selain itu juga dilengkapi dengan tampilan visualisasi osiloskop sehingga data biner yang terkirim dan yang diterima dapat dilihat secara langsung pada program ini.

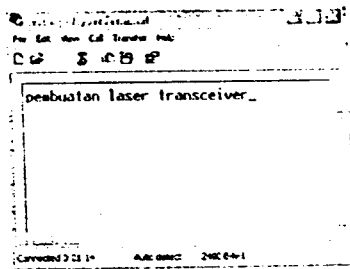
Komponen utama dari program ini yaitu komponen *MSComm Port*. Komponen ini adalah komponen standar pada microsoft visual basic yang dapat digunakan untuk melakukan komunikasi melalui interface serial port. Gambar 7 dan gambar 8 merupakan diagram alir atau flowchart programnya. Selain dapat digunakan untuk komunikasi antar PC berupa karakter, transceiver laser ini juga dapat digunakan untuk pengiriman data berupa file. Untuk komunikasi file digunakan program *Hyper Terminal* yang merupakan program komunikasi yang terdapat pada windows. Pada *Hyper Terminal* ini dapat mengirimkan segala bentuk format data baik berupa JPEG, PDF, TXT, dan lain sebagainya.



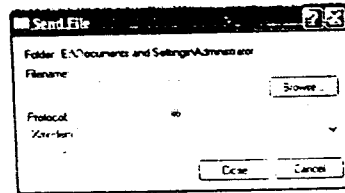
Gambar 7. Flowchart program pengirim data



Gambar 8.10 Flowchart program penerima data



Gambar 9. Tampilan program HyperTerminal



Gambar 10. Tampilan program untuk pengiriman file

3. PENGUJIAN

3.1 Pengukuran Tegangan di Pemancar

Untuk melihat kesesuaian level tegangan dilakukan pengukuran pada kondisi laser on dan off. Berikut tabel pengukuran yang dilakukan :

Tabel 1. Tegangan di pengirim saat laser on

Keterangan	Tegangan	Logika
Keluaran RS-232	-10.62 V	Tinggi
Keluaran Max232	4.92 V	Tinggi
Schmitt Trigger 1	0.12 V	Rendah
Schmitt Trigger 2	4.84 V	Tinggi
Keluaran 74LS05	0.31 V	Rendah

Tabel 2. Tegangan di pengirim saat laser off

Keterangan	Tegangan	Logika
Keluaran RS-232	10.11 V	Rendah
Keluaran Max232	0.02 V	Rendah
Schmitt Trigger 1	4.19 V	Tinggi
Schmitt Trigger 2	0.15 V	Rendah
Keluaran 74LS05	4.40 V	Tinggi

3.2 Pengukuran Tegangan di Penerima

Tabel 3. Tegangan di penerima saat laser on

Keterangan	Tegangan	Logika
Keluaran Phototransistor	4.5 V	Tinggi
Schmitt Trigger 1	0.1 V	Rendah
Schmitt Trigger 2	4.5 V	Tinggi
Keluaran Max 232	-8.2 V	Tinggi

Tabel 4. Tegangan di penerima saat laser off

Keterangan	Tegangan	Logika
Keluaran Phototransistor	0.2 V	Rendah
Schmitt Trigger 1	3.9 V	Tinggi
Schmitt Trigger 2	0.1 V	Rendah
Keluaran Max 232	8.1 V	Rendah

3.3 Pengukuran Jarak Transmisi

Pengujian terhadap jarak transmisi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa jauh media transmisi laser dapat bekerja efektif untuk mengirimkan data. Pengujian dilakukan mulai jarak 15 meter sampai dengan jarak maksimal yang dapat ditempuh pada kondisi cahaya ruangan. Berikut ini tabel hasil pengujiannya.

Tabel 6. Pengujian terhadap jarak transmisi

Jarak	Baudrate	Hasil
15 Meter	9600	Baik
20 Meter	9600	Baik
25 Meter	9600	Buruk
25 Meter	4800	Baik
30 Meter	4800	Buruk
30 Meter	2400	Baik
35 Meter	2400	Tidak bisa

Ket : Baik : tidak ada error
 Buruk : dapat diterima tetapi masih ada error
 Tidak bisa : tidak dapat diterima

Dari tabel hasil pengujian diatas terlihat bahwa dengan menggunakan laser pointer yang ada dipasaran hanya dapat digunakan sampai jarak ± 30 meter. Jika jarak semakin jauh maka cahaya sinar laser semakin tidak terfokus sehingga phototransistor di penerima tidak dapat membaca data dengan baik.

Kecepatan transmisi data dibatasi oleh kecepatan max232, sehingga pada kecepatan tinggi dengan jarak yang tidak terlalu jauh, perangkat yang dibuat tidak dapat menerima data dengan baik.

4. KESIMPULAN

Telah diimplementasikan suatu perangkat untuk komunikasi serial antar PC dengan menggunakan media transmisi sinar laser. Perangkat ini dengan perangkat lunak yang dibuat mampu melakukan komunikasi dengan pertukaran karakter atau pertukaran file dengan kecepatan sampai dengan 19,2 kbps, dan mampu menerima data dengan benar dengan jarak sampai dengan 30 meter dengan kondisi cahaya ruangan. Sumber laser yang digunakan adalah laser pointer yang biasa digunakan untuk presentasi, sehingga jika digunakan sumber laser yang lebih baik diharapkan jarak jangkauannya akan lebih panjang lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barmawi, Malvino, *Prinsip-prinsip Elektronika Jilid 2*, ITB Bandung.
- [2] Robert Boylestad, Lois Nashelsky, *Electronic Devices and Circuit Theory*, Fifth edition, Prentice hall.
- [3] Sutrisno, *Fisika Dasar Gelombang dan Optik*, ITB Bandung.
- [4] Lirong Pei, *Laser: Principle of Operation*.
- [5] <http://www.beyondlogic.org/>, *Interfacing the Serial / RS-232 Port*.
- [6] Silicon Valley, *RS-232 Laser Transceiver*. Electronics Australia.