

BAB I PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Permintaan akan jaringan komunikasi yang cepat dan dalam jumlah besar semakin meningkat. Hal ini disebabkan semakin tingginya kebutuhan manusia akan informasi. Pada kenyataannya, jaringan komunikasi membutuhkan suatu perangkat yang berfungsi sebagai *transmitter* dan *receiver* melalui suatu sistem transmisi yang lebih cepat dan efisien. Hal ini didukung dengan semakin meluasnya penggunaan serat optik yang memiliki daya tampung yang sangat tinggi.

Kemampuan *Plesiochronous Digital Hierarchy* (PDH) dan *Digital Carrier System* (DCS) menjadi semakin terbatas dengan kebutuhan komunikasi saat ini karena tidak mampu menampung trafik komunikasi yang cukup besar. Untuk menjawab kebutuhan ini maka pada tahun 1988 ITU-T membuat standar telekomunikasi baru yakni *Synchronous Division Multiplexing* (SDH), yang merupakan perkembangan dari *Synchronous Optical Network* (SONET).

SDH sendiri ialah sebuah teknologi jaringan yang didasarkan pada hierarki struktur *Time Division Multiplexing* (TDM) digital sinkron yang bergantung kepada jaringan *circuit switching* untuk membangun hubungan dalam jaringan. Teknologi ini mampu mentransmisikan trafik yang lebih besar ketimbang PDH karena perangkat SDH kompatibel dengan standar ITU-T dan dirancang dengan sistem modular dengan dua buah 155.520 Mb/s interface optik untuk menyediakan platform multi layanan, yang fleksible.

Berlandaskan hal tersebut dan betapa pentingnya SDH, maka kami selaku mahasiswa Program Studi Teknik Telekomunikasi perlu memahami dan mengerti bagaimana prinsip kerja dari transmisi SDH. Praktikum kali ini adalah sistem transmisi SDH yang digunakan yaitu dengan memakai Perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM.

1.2 TUJUAN

Praktikum Sistem Komunikasi Radio Paket B Sistem Transmisi SDH BAUDCOM BD-ADTM ini bertujuan untuk:

A. Kegiatan I (Identifikasi Perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM)

1. Mengetahui bagian-bagian perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM
Mengetahui fungsi modul-modul interface yang terpasang pada SDH BAUDCOM BD-ADTM
2. Mempelajari sistem instalasi dan konfigurasi pada SDH BAUDCOM BD-ADTM
3. Mengetahui menu-menu dan indikator alarm pada SDH BAUDCOM BD-ADTM melalui RayView Network Management
4. Mengetahui parameter-parameter setting yang sudah terkonfigurasi pada SDH BAUDCOM BD-ADTM

B. Kegiatan II (Pengukuran Level Daya Pemancar Optik dan Level Sensitivitas Penerima Optik serta Mengukur Bit Error Rate (BER) dan Objective Performance)

1. Mengetahui level daya dari sistem pemancar Optik
2. Mengetahui level sensitivitas dari sistem penerima Optik
3. Mengetahui cara mengukur/menguji Bit Error Rate (BER) dan Objective Performance pada kanal – kanal sinyal tributary 2MB

C. Kegiatan III (Komunikasi antar Perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM untuk modul Ethernet dan Remote SDH BAUDCOM BD-ADTM)

1. Mengetahui setting mode pada VLAN Manegement
2. Mengetahui konfigurasi antar perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM agar dapat berkomunikasi melalui modul Ethernet.
3. Mengetahui remote antar perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM

1.3 LUARAN YANG DIHASILKAN

A. Kegiatan I (Identifikasi Perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM)

Pada Kegiatan I, mahasiswa diharapkan :

- Dapat memahami perangkat-perangkat yang digunakan sistem transmisi SDH seperti bentuk fisik, fungsi, dan spesifikasi alat. Selain itu mahasiswa dapat mengetahui sistem yang terkonfigurasi pada SDH BAUDCOM BD-ADTM

- Dapat melakukan instalasi point to point perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM
- Memahami menu-menu dan indikator alarm pada SDH BAUDCOM BD-ADTM melalui RayView Network Management

B. Kegiatan II (Pengukuran Level Daya Pemancar Optik dan Level Sensitivitas Penerima Optik serta Mengukur Bit Error Rate (BER) dan Objective Performance)

Pada Kegiatan II, mahasiswa diharapkan:

- Dapat mengukur level daya dari sistem pemancar
- Dapat mengukur sensitivitas penerima SDH BAUDCOM BD-ADTM
- Memahami cara pengujian BER

C. Kegiatan III (Komunikasi antar Perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM untuk modul Ethernet dan Remote SDH BAUDCOM BD-ADTM)

Pada Kegiatan III, mahasiswa diharapkan :

- Dapat mengkonfigurasi sistem Ethernet pada perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM.
- Dapat melakukan trunking melalui RayView Network Management agar dapat terbangun sebuah WAN yang memiliki koneksi Internet.

BAB II

RUANG LINGKUP PEKERJAAN

2.1 IDENTIFIKASI PERANGKAT SDH BAUDCOM BD-ADTM

a. Mengetahui bagian-bagian perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM

Mengidentifikasi bagian front panel untuk mengetahui fungsi dari setiap indikator yang ada, termasuk pada saat kondisi default.

- b. Mengetahui fungsi modul – modul interface yang terpasang pada perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM

Identifikasi modul-modul interface yang terpasang yaitu Optical Interface, ETS/EXM Interfaces, EOW Interface, Interface for control and management, Address switch, Tributary Interface dan Ethernet Interface.

- c. Mempelajari sistem instalasi dan konfigurasi pada SDH BAUDCOM BD-ADTM

Menghubungkan perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 dengan SDH BAUDCOM BD-ADTM 2 dengan menggunakan kabel optik. Serta, melakukan pengujian dengan *Engineering Order Wire (EOW) Interface*.

- d. Mengetahui menu-menu dan indikator alarm pada SDH BAUDCOM BD-ADTM melalui RayView Network Management

Mengakses dan memonitor perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 maupun SDH BAUDCOM BD-ADTM 2 melalui software RayView Network Management dengan menghubungkan port EMU di front panel ke Network Card di Personal Computer.

2.2 PENGUKURAN LEVEL DAYA PEMANCAR OPTIK DAN LEVEL SENSITIVITAS PENERIMA OPTIK SERTA MENGUKUR BIT ERROR RATE (BER) DAN OBJECTIVE PERFORMANCE

- a. Mengetahui level daya dari sistem pemancar Optik

Menghubungkan salah satu kabel optic dari SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 sebagai SC ke Power Optical Meter sebagai FC dan melihat level daya pada setiap lamda.

- b. Mengetahui level daya dari sistem pemancar Optik

Menghubungkan SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 ke Attenuator kemudian dari attenuator ke SDH BAUDCOM BD-ADTM 2. Mengatur

Attenuasi hingga koneksi jaringan terputus dengan memperhatikan indikator SDH BAUDCOM BD-ADTM 2. Mengukur daya yang diterima sebagai acuan daya terkecil yang dapat diterima perangkat.

- c. Mengetahui cara mengukur/menguji Bit Error Rate (BER) dan Objective Performance pada kanal – kanal sinyal tributary 2MB.

2.3 KOMUNIKASI ANTAR PERANGKAT SDH BAUDCOM BD-ADTM UNTUK MODUL ETHERNET DAN REMOTE MODUL SDH BAUDCOM BD-ADTM

- a. Mengkonfigurasi port Ethernet pada SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 dan SDH BAUDCOM BD-ADTM 2

Melakukan konfigurasi LAN dan VLAN melalui RayView Network Management baik pada perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 maupun SDH BAUDCOM BD-ADTM 2.

- b. Menghubungkan jaringan SDH ke internet
Menghubungkan salah satu port Ethernet pada perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 ke switch yang telah terkoneksi ke jaringan internet

- c. Mengecek Jaringan internet SDH

Menghubungkan perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 2 ke sebuah jaringan LAN melalui port Ethernet kemudian mengakses internet yang terhubung ke perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 1.

- d. Melakukan Remote

Mengakses perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 2 melalui SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 yang terhubung ke RayView Network Management. Mengakses salah satu NE dari NE lain yang terhubung ke RayView Network Management.

BAB III

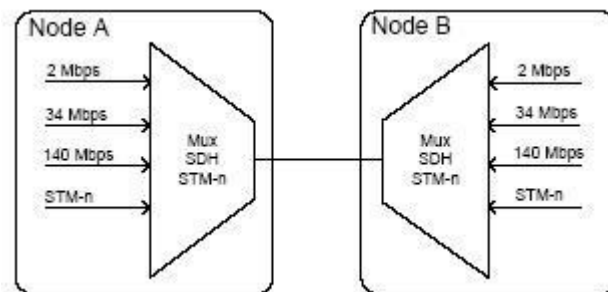
TEORI PENDUKUNG

Multiplexing adalah suatu teknik mengirimkan lebih dari satu informasi melalui satu saluran. Istilah ini adalah istilah dalam dunia telekomunikasi. Tujuan utamanya adalah untuk menghemat jumlah saluran fisik misalnya kabel, pemancar & penerima (transceiver), atau kabel optik.

Dalam sistem tranmisi, terdapat proses multiplex yaitu penggabungan beberapa ncar terbagi menjadi 2 yaitu, proses analog dan digital. Dalam sistem multiplex digital dikenal 2 teknik multiplex yaitu:

- 1) PDH (*Pleisiochronous Digital Hierarchy*)
- 2) SDH (*Synchoronous Digital Hierarchcy*)

SDH merupakan hirarki multiplexing yang berbasis pada transmisi sinkron yang telah ditetapkan oleh ITU-T. Dalam dunia telekomunikasi, sejumlah multiplexing sinyal-sinyal dalam transmisi menimbulkan masalah dalam hal pencabangan dan penyisipan (*add/drop*) yang tidak mudah serta keterbatasan untuk memonitor dan mengendalikan jaringan transmisinya. Hirarki multiplexing SDH dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Multiplexing SDH*

SDH memiliki dua keuntungan pokok yaitu fleksibilitas yang demikian tinggi dalam hal konfigurasi kanal pada simpul-simpul jaringan dan meningkatkan kemampuan manajemen jaringan baik untuk payload traffic-nya maupun elemen-

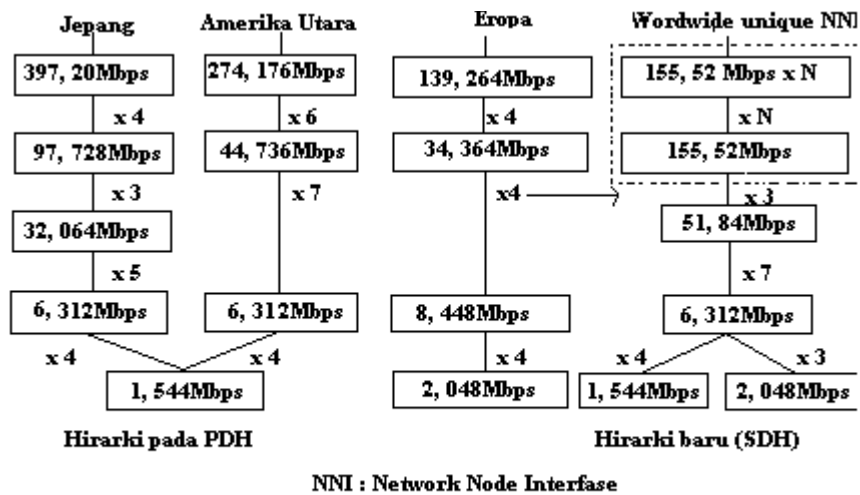
elemen jaringan. Secara bersama-sama, kondisi ini akan memungkinkan jaringannya untuk dikembangkan dari struktur transport yang bersifat pasif pada PDH ke dalam jaringan lain yang secara aktif mentransportasikan dan mengatur informasi. Selain dua keuntungan tersebut, SDH juga memiliki beberapa keuntungan lainnya , diantaranya adalah:

1. *Self-healing*, yakni pengarahannya ulang (*rerouting*) lalu lintas komunikasi secara otomatis tanpa interupsi layanan.
2. Akses yang fleksibel, manajemen yang fleksibel dari berbagai lebar pita tetap ke tempat-tempat pelanggan.
3. Kemampuan memberikan informasi (*detail alarm*) dalam menganalisis masalah yang terjadi pada sistem.
4. Menempatkan sinyal unipolar NRZ pada container-nya masing-masing :
 - a. C-12 untuk sinyal 2.048 Kbps
 - b. C-3 untuk sinyal 34.368 Kbps
 - c. C-4 untuk sinyal 139.264 Kbps
5. Melengkapi sinyal-sinyal C-12, C-3 dan C-4 dengan byte-byte :
 - a. Over Head (POH)
 - b. Pointer
6. Menggabungkan sinyal-sinyal yang sudah dilengkapi dengan byte-byte Over Head dan pointer menjadi satu deretan sinyal serial.
7. Mengubah sinyal hasil multiplexing menjadi :
 - a. Sinyal Bipolar CMI untuk STM-1 yang dikirimkan melalui Radio Gelombang Mikro Digital SDH atau melalui level SDH yang lebih tinggi.

- b. Sinyal dengan daya optik untuk STM-1 yang dikirimkan melalui kabel optik.

3.1 HIRARKI DAN KOMPONEN PADA SDH

Sebelum munculnya SDH, hirarki pemultiplekan sinyal digital untuk Amerika/Kanada, Jepang dan Eropa berbeda-beda seperti dinyatakan pada tabel 1. Dengan adanya SDH, hirarkinya diseragamkan menjadi seperti terlihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Perbandingan Hierarki Antara PDH dengan SDH

Tabel 3.1 Hirarki Sinyal Digital di Amerika, Jepang dan Eropa			
Level hirarki ke:	Amerika/kanada (Mbps)	Jepang (Mbps)	Eropa (Mbps)
1	1,544	1,544	2,048
2	6,312	6,312	2,442
3	44,736	32,064	34,368
4	274,176	97,728	139,264
5	-	397,200	560,840

3.2 STRUKTUR FRAME SDH

Struktur frame terendah yang didefinisikan dalam standar SDH adalah STM-1 (*Synchronous Transport Module level 1*) dengan laju bit 155,520 Mbit/s (155 Mbps).

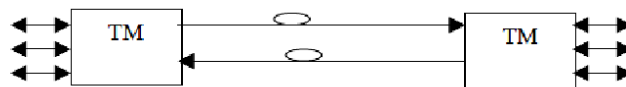
Ini berarti STM-1 terdiri dari 2430 byte dengan durasi frame 125 μ s. Bit rate atau kecepatan transmisi untuk level STM-N yang lebih tinggi juga telah distandarisasi sebagai kelipatan bulat (1, 4, 16 dan 64) dari $N \times 155,520$ Mbps, seperti yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 3.2 Standar Frame dan Kecepatan SDH

Standar Frame	Standar Kecepatan
STM – 1	155,520 Mbps (155 Mbps)
STM – 4	622,080 Mbps (622 Mbps)
STM – 16	2.488,320 Mbps (2,5 Gbps)
STM – 64	9.953,280 Mbps (10 Gbps)

3.3 ARSITEKTUR JARINGAN SDH

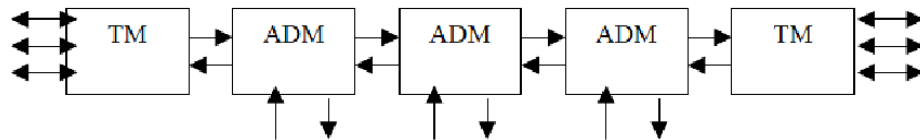
Jaringan SDH biasanya menggunakan kabel serat optik (Fiber Optic, FO cable) sebagai media transmisinya. Jaringan dapat dikonfigurasi sebagai *point to point*, konfigurasi *linear* (chain), topologi *mesh* atau ring dan topologi *multi ring*. Pada jaringan SDH point to point hanya terdapat dua terminal multiplexer yang masing-masing terminal berada di kedua ujung saluran FO seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.3. Struktur jaringan ini dapat dikonfigurasi sebagai *protected link* atau *unprotected link*, dua kabel FO ekstra dicadangkan untuk proteksi apabila terjadi kegagalan sistem.



Gambar 3.3 Jaringan Point to Point

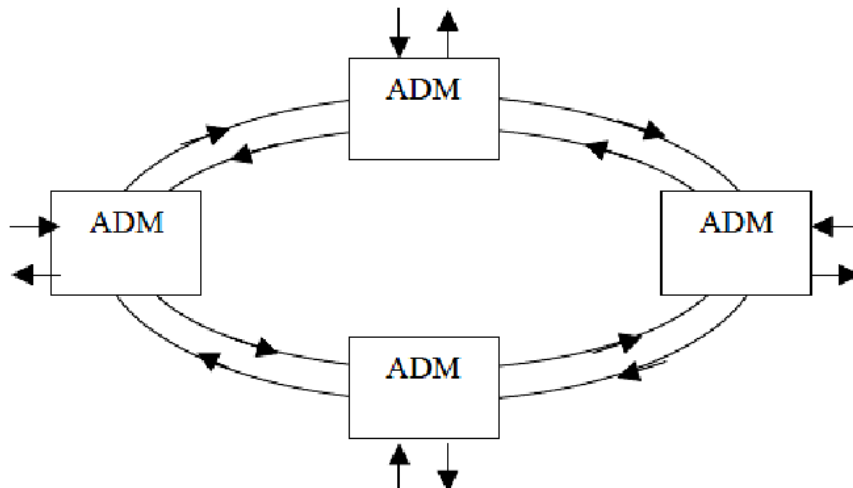
Pada jaringan linear atau jaringan chain, node SDH ADM (*Add Drop Multiplexer*) dihubungkan dalam bentuk linear dimana dua terminal multiplexer terdapat pada kedua ujung link FO seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.4.

Topologi ini menyediakan kemampuan *drop* dan *insert* ke semua elemen jaringan (*network element*). Pada jaringan dengan sistem tanpa proteksi (*unprotected link*) dibutuhkan dua inti kabel FO untuk menghubungkan antara node ADM atau dengan sistem proteksi (*protected link*) membutuhkan empat inti kabel FO dimana dua inti kabel FO beroperasi sementara dua ini lainnya sebagai backup atau cadangan. Pada jaringan linear, meskipun dua kabel FO digunakan untuk proteksi antara dua node ADM, mungkin saja terjadi dimana ke empat inti kabel FO tersebut putus pada saat yang bersamaan.



Gambar 3.4 Jaringan Linear atau Jaringan Chain

Jadi jaringan yang paling banyak digunakan adalah jaringan dengan arsitektur ring atau berantai dimana topologi ini menyediakan saluran alternative apabila terjadi putus pada kabel FO yang menghubungkan antara dua node ADM seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Jaringan Ring

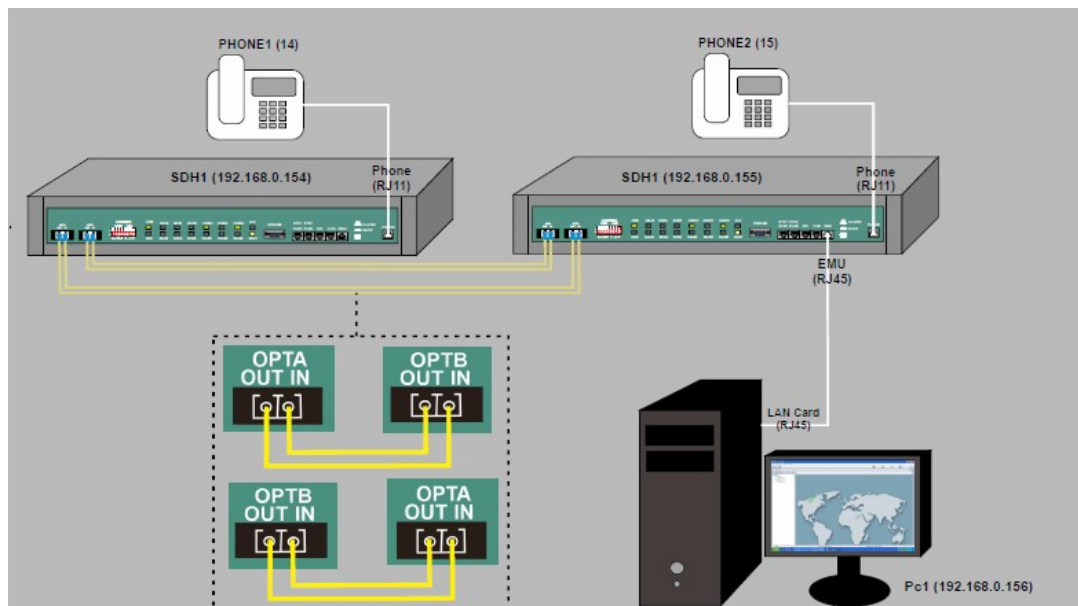
BAB IV

METODOLOGI

4.1 IDENTIFIKASI PERANGKAT SDH BAUDCOM BD-ADTM

Mengidentifikasi perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM dan memahami konfigurasi antar perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM berdasarkan User Handbook BD-ATM yang digunakan. Identifikasi dilakukan dengan cara memahami alarm / indikator pada kedua perangkat. Selanjutnya, ketika perangkat menunjukkan indikator yang sesuai (tanpa alarm), lalu kita dapat melakukan pengujian Interface EOW (*Engineering Order Wire*).

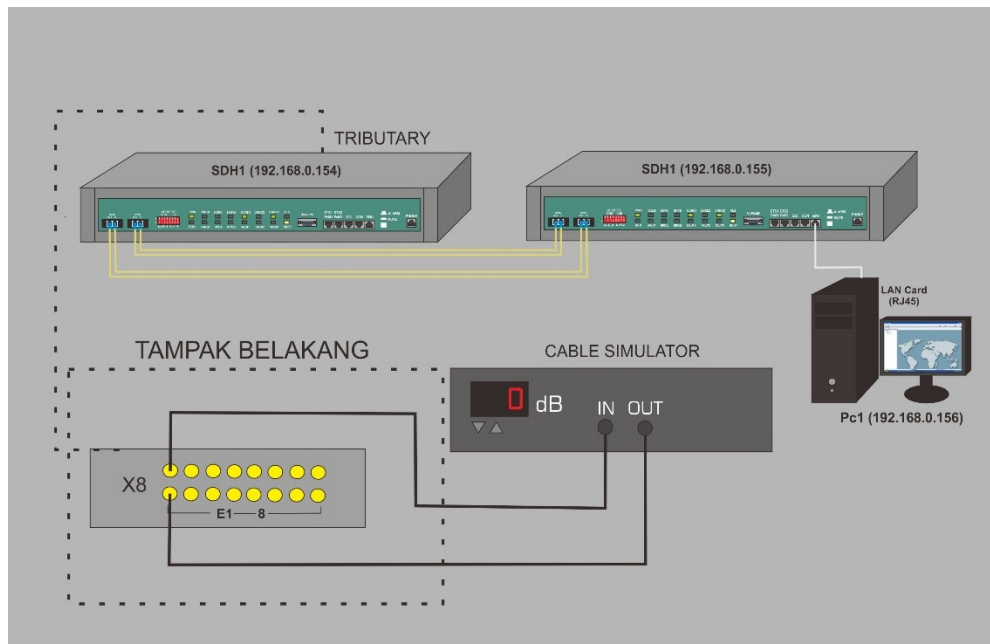
Pengujian Interface EOW dilakukan dengan cara menghubungkan dua perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM secara point to point melalui kabel fiber optik. Seperti ditunjukkan Gambar 4.1. Perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM memiliki NE Address, pada NE 1 = $00010100 = (14)_{10}$ dan NE 2 memiliki NE Address = $00010101 = (15)_{10}$. Pada masing-masing perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM dipasang sebuah pesawat telepon.



Gambar 4.1 Setup EOW

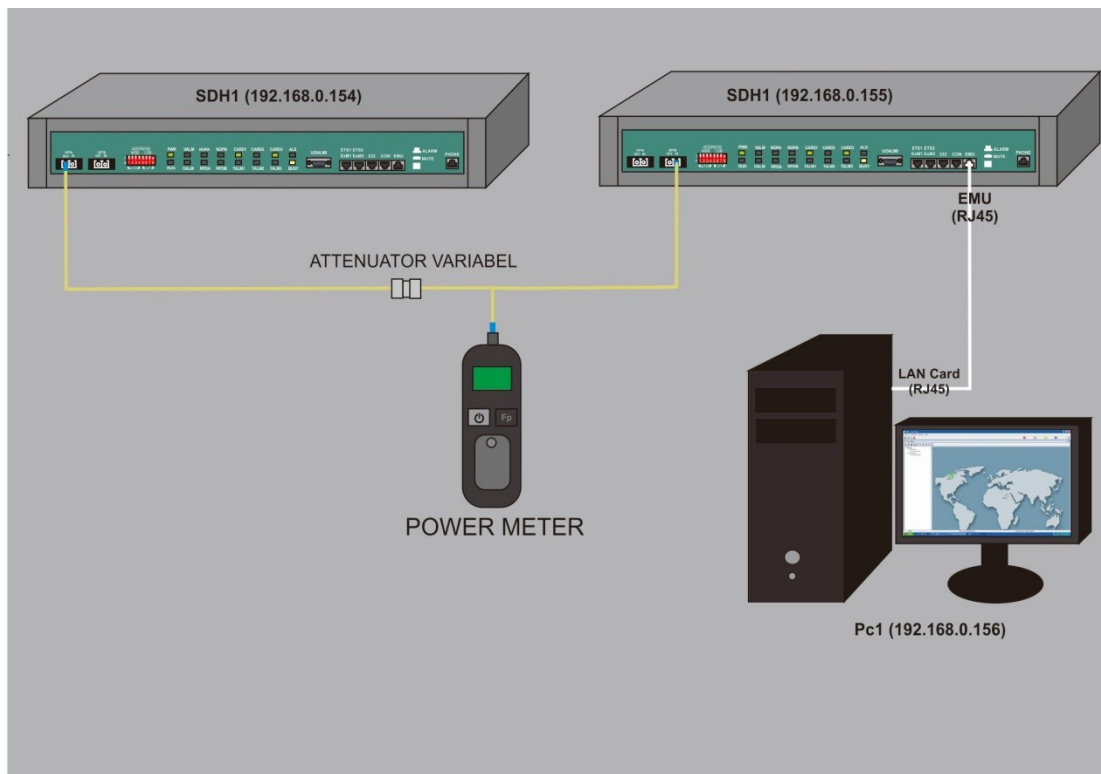
4.2 PENGUKURAN LEVEL DAYA PEMANCAR OPTIK DAN LEVEL SENSITIVITAS PENERIMA OPTIK SERTA MENGUKUR BIT ERROR RATE (BER) DAN OBJECTIVE PERFORMANCE

Untuk mengukur level daya pada pemancar optik, alat ukur yang digunakan Power Optic Meter. Alat ukur power optic meter dihubungkan ke output PORT A dari perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM sebagai titik SC dan optic meter sebagai titik FC seperti Gambar 4.2. Kemudian atur sensitivitas optik melalui alat ukur optic pada λ 1310nm.



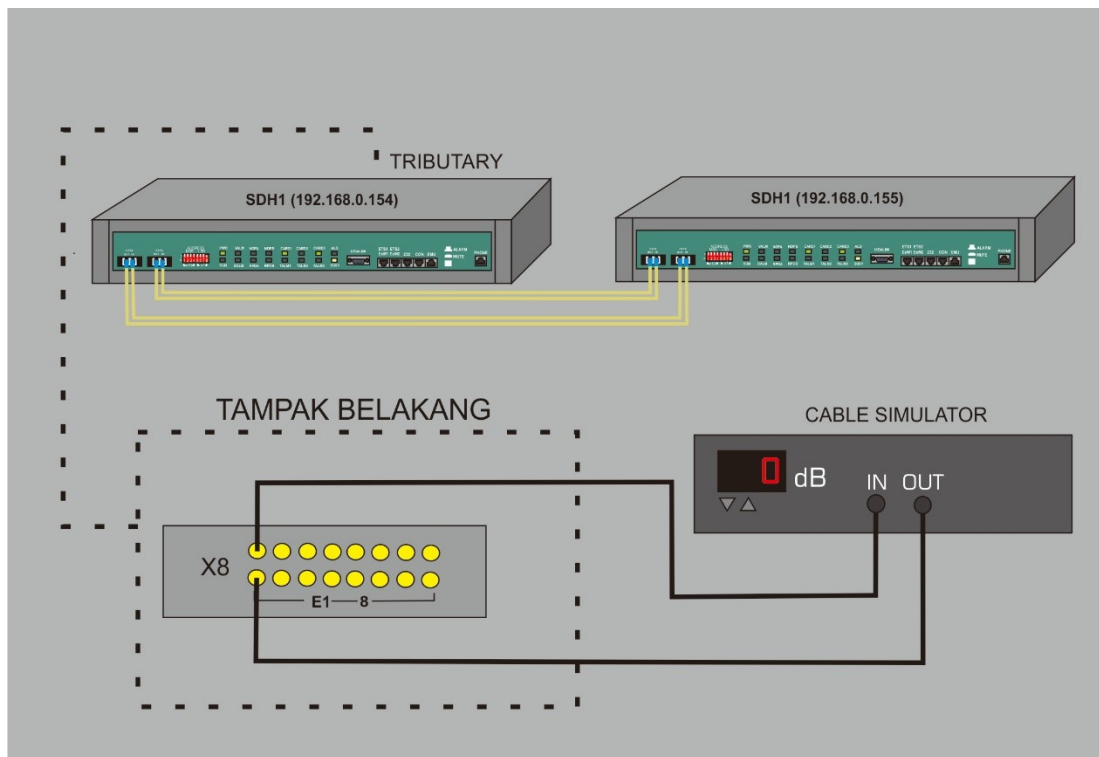
Gambar 4.2 Pengukuran Level Daya Pemancar

Sensitivitas penerima optik di ukur dengan cara menghubungkan input PORT A perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM H 1 ke attenuator dengan menghubungkan fiber optik konektor SC to FC. Kemudian ujung dari attenuator optik dihubungkan ke output PORT B perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 2. Kemudian atur redaman hingga alarm NOPB di perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 2 menyala. Pengaturan wiring dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Pengukuran Sensitivitas Penerima

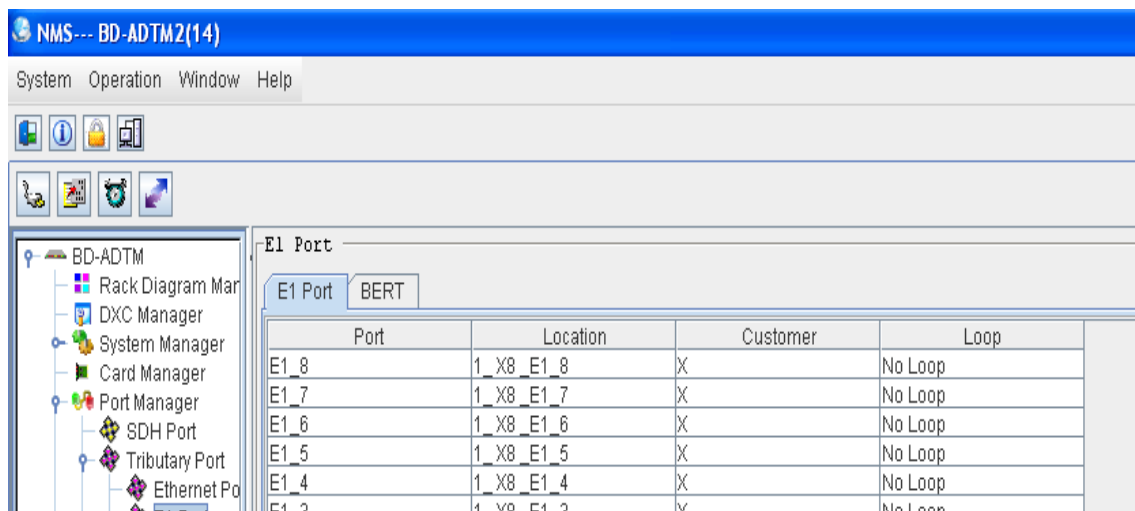
Untuk mengetahui efek redaman terhadap jumlah eror yang ditimbulkan, maka dilakukan lah pengukuran *Bit Error Rate* (BER). Pada sistem transmisi SDH BER dapat diukur dengan membuat hubungan point to point kemudian hubungkan Tributari port E1 – 1 “in” perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 ke port “out” perangkat *cable simulation*. Kemudian port E1 – 1 “out” perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 ke port “in” perangkat *cable simulation*. Seperti Gambar 4.4



Gambar 4.4 Pengukuran BER

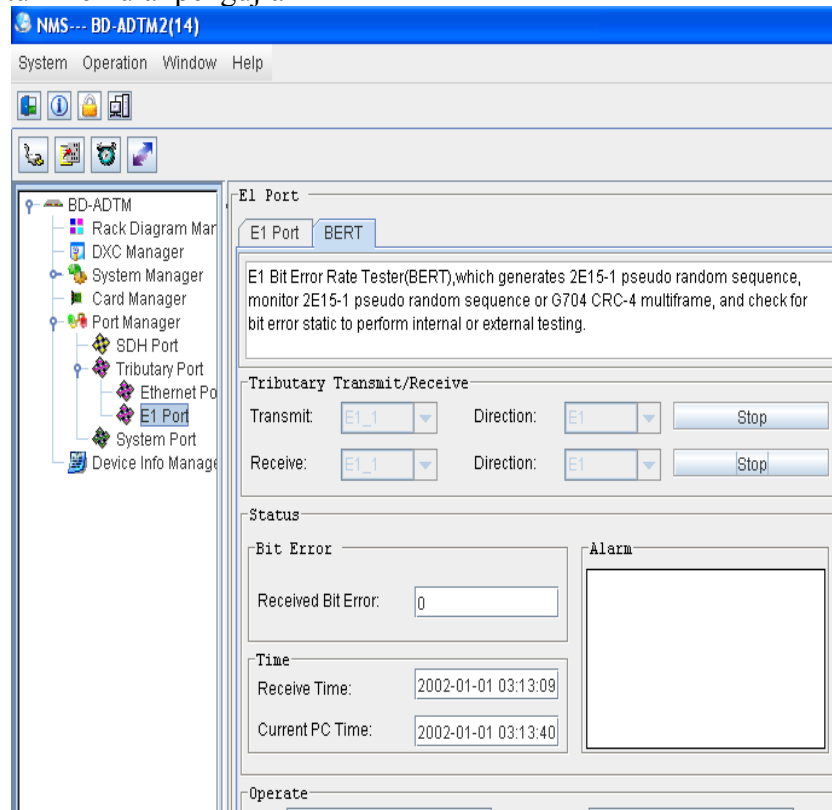
Setelah itu akses perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 2 melalui menu “BERT” pada RayView Network Management. Dengan cara :

- a. Pada hirarki navigasi pada kolom sebelah kiri kotak dialog, pilih config ☐ Port Manager ☐ Tributary port ☐ E1 Port



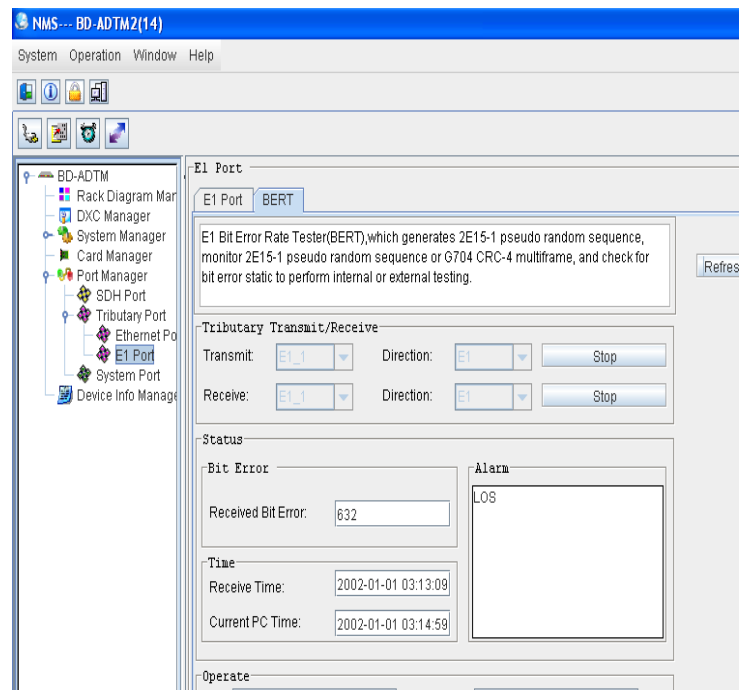
Gambar 4.5 E1 Port

- b. Click “BERT” tab
- c. Ubah kolom transmit ke E1-1 begitu juga port Recive E1-1. Lalu tekan start untuk memulai pengujian



Gambar 4.6 BERT

- d. Kemudian naikan redaman pada *cable simulation* lalu lihat dan catat perubahan error yang terjadi.hingga muncul alarm “LOSS”

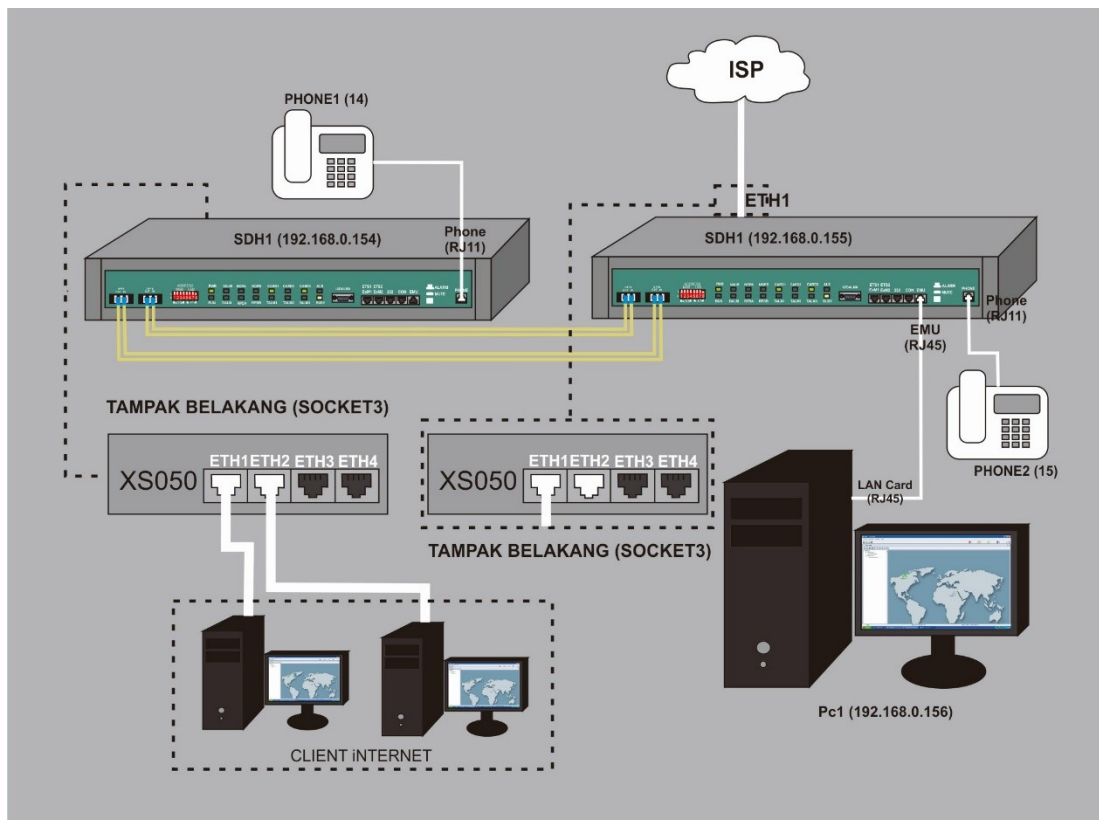


Gambar 4.7 Loss BERT

e. Lakukan langkah yang sama untuk tributary lainnya.

4.3 KOMUNIKASI ANTAR PERANGKAT SDH BAUDCOM BD-ADTM UNTUK MODUL ETHERNET DAN REMOTE MODUL SDH BAUDCOM BD-ADTM

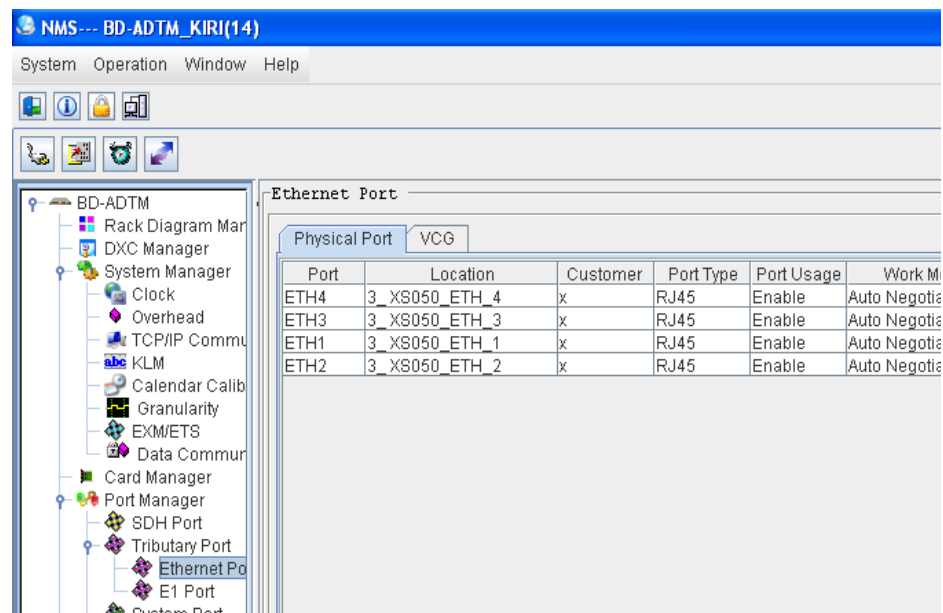
Salah satu fitur pada sistem komunikasi SDH ialah port Ethernet. Port Ethernet untuk digunakan untuk membangun sebuah WAN yang terkoneksi ke internet. Hal itu dapat dilakukan dengan cara membuat jaringan point to point dengan fiber optik. Kemudian hubungkan port Ethernet pada perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 ke sebuah jaringan Internet dan perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 2 ke sebuah PC untuk mengecek konektifitas internet. Seperti Gambar 4.8 di bawah ini:



Gambar 4.8 Menghubungkan Perangkat ke Internet

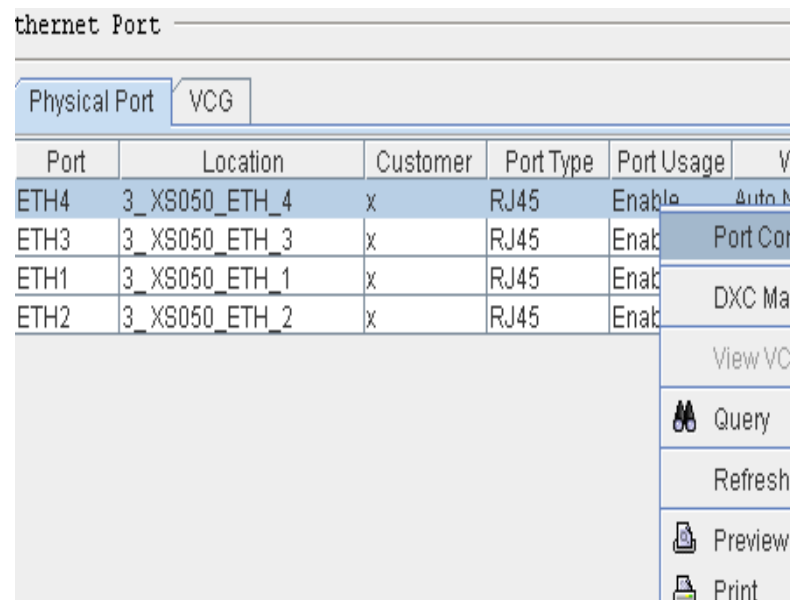
Setelah itu langkah berikutnya adalah melakukan konfigurasi port Ethernet melalui RayView Network Management baik pada perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 maupun perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 2:

- a. Pada hirarki navigasi pada kolom sebelah kiri kotak dialog, pilih config ☐ Port Manager ☐ Tributary port ☐ Ethernet Port



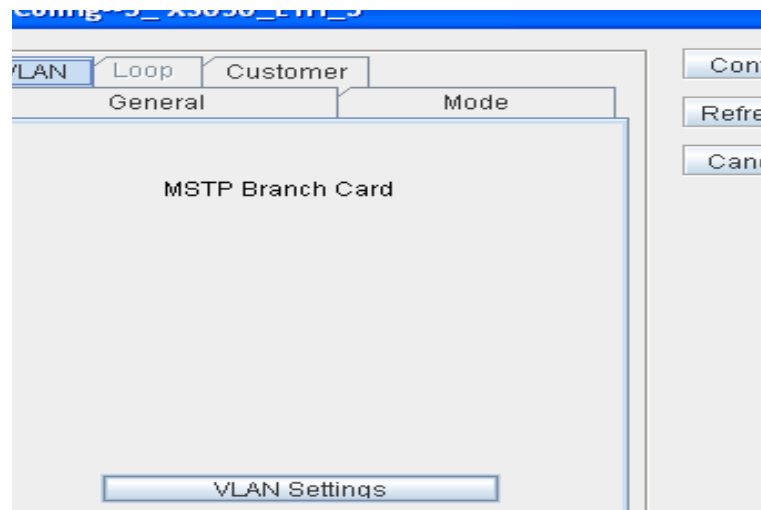
Gambar 4.9 Ethernet Port

- b. Klik kanan pada tabel Ethernet Port pilih Port config.



Gambar 4.10 Physical Port

- c. Pada kotak dialog Config pilih tab VLAN VLAN Settings

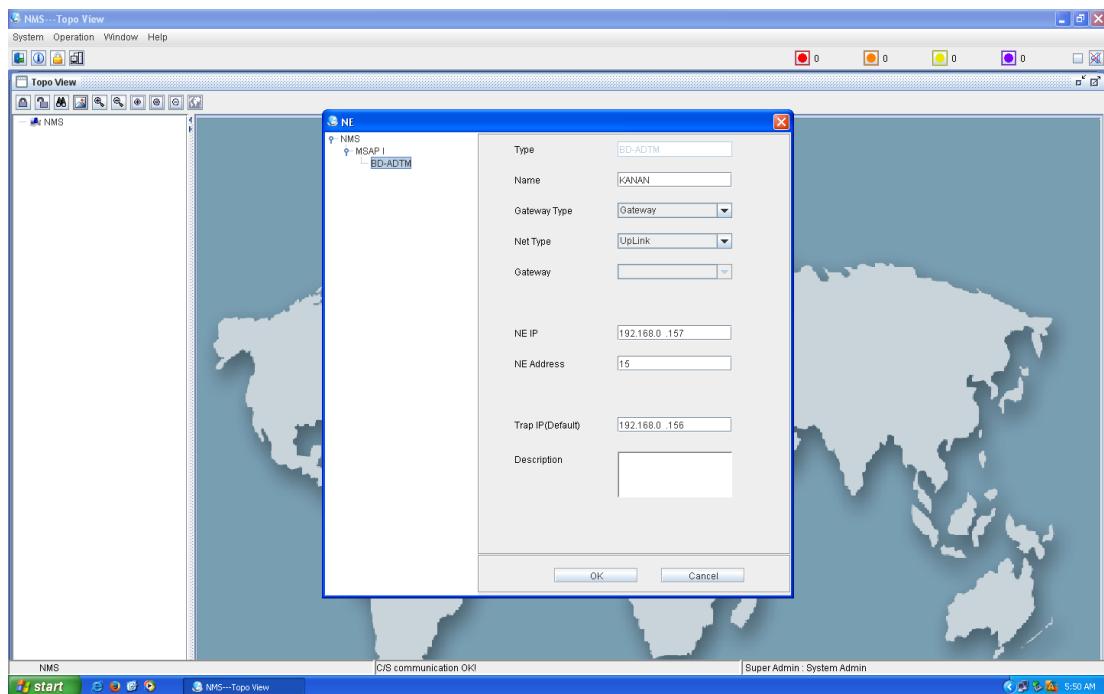


Gambar 4.11 VLAN Settings

- d. Pada tab Port mirroring di VLAN Settings, pilih mode 5. Lalu klik button Config.

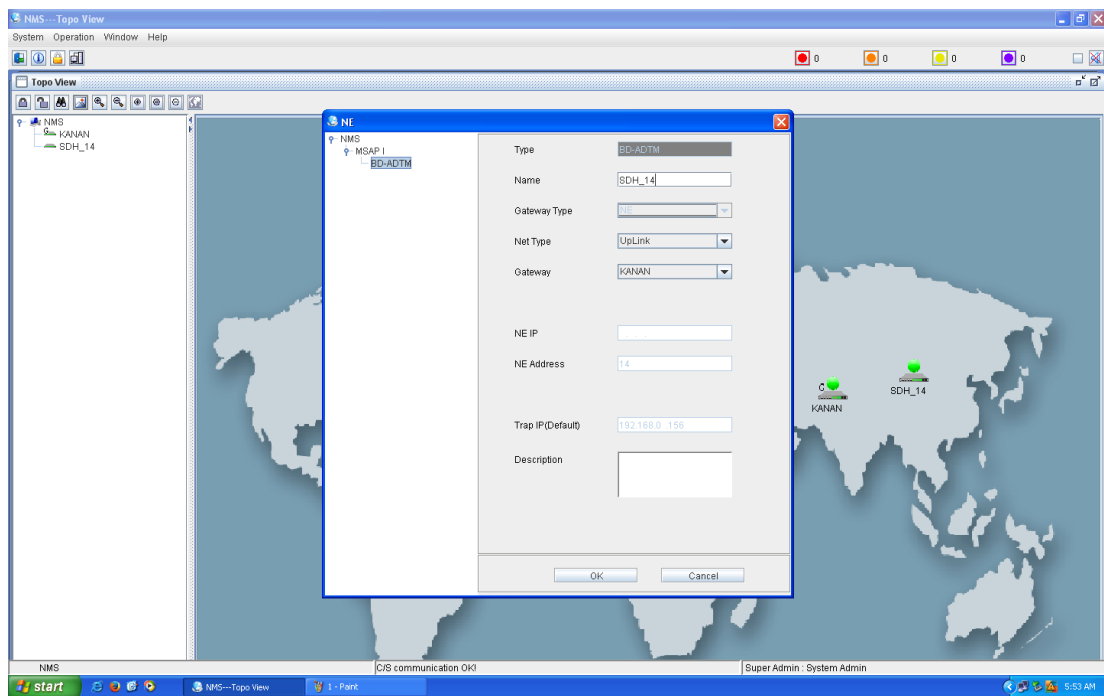
Pada prakteknya sistem komunikasi SDH ditempatkan pada posisi dengan jarak yang cukup jauh dari pengirim ke penerimanya. Untuk itu diperlukan sebuah sistem remote. Untuk dapat melakukan remote dapat dilakukan dengan cara membuat koneksi point to point dengan fiber optik. Lalu atur perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 sebagai pengirim melalui RayView Network Management dengan cara :

- 1) Click kanan pada root navigasi
- 2) Pilih “new subnet” lalu pada kotak dialog yang muncul, masukan label subnet (SDH Kanan) untuk perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 dan deksripsi (optional).
- 3) Atur alamat IP perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 dengan IP (192.168.0.157) atur gateway type sebagai Gateway.
- 4) Kemudian ulangi langkah 1 dan 2 untuk perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 2 dengan nama (Kanan).



Gambar 4.12 Remote 1

- 5) Atur alamat IP perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 2 dengan IP yang satu network dengan perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 (192.168.0.15X) atur gateway type sebagai NE isi alamat gateway dengan alamat SDH BAUDCOM BD-ADTM 1.



Gambar 4.13 Remote 2

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 IDENTIFIKASI PERANGKAT SDH BAUDCOM BD-ADTM

Hasil identifikasi perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM adalah terdapat *Front Panel* yang terdiri dari lampu indikator, Optikal Interface, ETS/EXM Interface, EOW Interface, Interface untuk kontrol dan manajemen, *Address Switch* dan lain sebagainya. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.1 *Front Panel*



Gambar 5.1 *Front Panel*

Berikut penjelasan dari switch-switch pada *Front Panel*

Tabel 5.1 Switch-switch pada *Front Panel*

NAMA	DESKRIPSI FUNGSI
MUTE	ON (tombol ditekan): nada alarm tidak dapat didengar OFF (tombol tidak ditekan): nada alarm dapat didengar
ADDRESS	Switch untuk alamat atau nomor NE. Range dari Address NE yang tersedia adalah dari 00-98, dimana address ini diatur switch yang ada di <i>front panel</i> . Dari Gambar 5.1 dapat dilihat 4 digit sebelah kiri dari switch mewakili angka desimal puluhan dari alamat atau nomor NE. Sedangkan 4 digit sisanya sebelah kanan dari switch mewakili angka desimal satuan (0-9) dari alamat atau nomor NE. Mode kode yang digunakan adalah kode 8421 BCD. Contoh : Address dari “00010100” adalah 14. Catatan : Address Device ini adalah kode unik yang digunakan untuk Network

	Element Management. Pada devices yang berbeda dan dalam satu network tidak bisa diset dengan Address yang sama.
--	---

Tabel 5.2 Indikator LED pada *Front Panel*

NAMA	DESKRIPSI KETERANGAN
PWR	Indikator daya. Nyala LED berwarna hijau. ON: Power supply normal OFF: Power mati atau ada gangguan yang berhubungan dengan itu
RUN	Indikator <i>Running</i> . Nyala LED berwarna hijau. BERKEDIP: Alat bekerja dengan normal ON atau OFF: Ada yang tidak normal saat alat bekerja
UALM	Indikator Urgent alarm , Nyala LED berwarna merah. ON: Terdapat urgent alarm OFF: Tidak terdapat urgent alarm
DALM	Indikator Non-urgent alarm, Nyala LED berwarna kuning. ON: Terdapat Non-urgent alarm OFF: Tidak terdapat non-urgent alarm
NOPA/B	Indikator loss sinyal optik, Nyala LED berwarna merah. ON: Terjadi loss sinyal optik pada Port A/B OFF: SFP bekerja normal atau tidak terdapat modul SFP pada socket.
RPDA/B	Indikator remote device power-down, Nyala LED berwarna kuning. ON: Remote power mati
CARD1, CARD2, CARD3	Indikator keberadaan CARD1/2/. Nyala LED berwarna hijau. ON: Card ada dan sudah terdeteksi. OFF: Card yang bersangkutan tidak ada atau tidak terdeteksi oleh mikroprosesor. Ada yang salah pada Port serialnya.

TALM1, TALM2, TALM3	<p>Indikator general alarm untuk card1/2/3 (termasuk TLOS dari Port E1 dan LINKDOWN dari Port Ethernet). Nyala LED berwarna merah.</p> <p>ON: alarm TLOS atau alarm LINKDOWN terdeteksi pada beberapa Port E1/Ethernet dari card yang bersangkutan.</p> <p>OFF: alarm TLOS atau alarm LINKDOWN tidak terdeteksi.</p>
ALS	<p>Indikator ALS. Nyala LED berwarna hijau.</p> <p>ON: Fungsi ALS diaktifkan pada kedua interface optik melalui software.</p> <p>OFF: Fungsi ALS tidak diaktifkan pada kedua interface optic melalui software.</p>
BUSY	<p>Indikator EOW. Nyala LED berwarna hijau.</p> <p>ON: EOW berada pada status sibuk (<i>busy</i>).</p> <p>OFF: EOW berada pada status <i>idle</i>.</p>

Table 5.3 Indikator Interface EMU

NAMA	DESKRIPSI KETERANGAN
LINK/ACTIVE	<p>Indikator Ethernet link. Nyala LED berwarna hijau.</p> <p>ON: Link normal, tidak ada data yang dikirim atau di terima.</p> <p>BERKEDIP: Link normal, terdapat data yang dikirim dan di terima.</p> <p>OFF: Link tidak ada atau interface dalam kondisi rusak.</p>
SPEED	<p>Indikator kecepatan Ethernet. , Nyala LED berwarna kuning.</p> <p>ON: beroperasi dengan kecepatan 100M</p> <p>OFF: beroperasi dengan kecepatan 10M</p>

Tabel 5.4 Interface lainnya pada *Front Panel*

NAMA	DESKRIPSI KETERANGAN
OPTA/B	Port untuk kabel fiber optik A dan B.

RS232	Interface channel untuk user (konektor RJ-45), level RS-232, digunakan untuk mengirimkan informasi user control.
CONSOLE	Interface untuk mengelola jaringan serial (konektor RJ-45), untuk pengelolaan CLI.
EMU	Interface untuk mengelola jaringan Ethernet (konektor RJ-45), untuk pengelolaan jaringan SDH.
PHONE	Interface untuk EOW (konektor RJ-11).


Sedangkan pada bagian *Back Panel* terdapat dua bagian yaitu slot power card dan slot service card. Seperti ditunjukkan pada Gambar 5.2



Gambar 5.2 Rear Panel pada BD-ADTM

Tabel 5.5 Bagian Rear panel BD-ADTM

NAMA	DESKRIPSI KETERANGAN
Slot Power Card	Terdapat dua slot power card, satu untuk AC 220 V dan satu lagi untuk DC -48 V.
Switch power	‘I’: Power dihidupkan ‘O’: Power dimatikan
SOCKET1 (Interface E1)	Interface E1 mengadopsi konektor DB37 sebagai interface fisiknya, yang berhubungan dengan adapter kabel DB37F-BNC-8E1 untuk 75Ω.

	 <p data-bbox="659 617 1256 653">Gambar 5.3 Adapater kabel DB37F-BNC-8E1</p>
SOCKET3 (Interface Ethernet)	Terdapat 4 buah Port Ethernet (1-4) yang tersedia pada interface Ethernet.

EOW (Engineering Order Wire)

Pengujian interface EOW berhasil dengan indikator perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM NE1 dapat berkomunikasi dengan perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM NE2, begitu sebaliknya. Pada nyatannya di lapangan, perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM yang satu dengan perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM yang lainnya akan ditempatkan secara berjauhan. Dalam melakukan konfigurasi perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM, komunikasi antar teknisi yang satu dengan teknisi yang lain sangat diperlukan. Dengan adanya komunikasi EOW antar perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM ini akan sangat bermanfaat. Sehingga, antar teknisi dapat saling berkomunikasi. Dengan catatan bahwa nomor atau address dari perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM telah di atur dan diketahui oleh masing-masing teknisi yang melakukan konfigurasi.

5.2 PENGUKURAN LEVEL DAYA PEMANCAR OPTIK DAN LEVEL SENSITIVITAS PENERIMA OPTIK SERTA MENGUKUR BIT ERROR RATE (BER) DAN OBJECTIVE PERFORMANCE

5.2.1 Level Daya Pemancar Optik

Didapat hasil level daya pemancar optik = **-7,24 dBm** untuk NE 1 dan **-8,79 dBm** untuk NE 2. Berdasarkan *Technical Specifications* dari STM-1 Optical Interfaces (Lihat Lampiran), dapat diketahui bahwa rata-rata minimum level daya pemancar optiknya adalah -15 dBm, sedangkan rata-rata maksimum level daya pemancar optiknya adalah -8 dBm. Bila dibandingkan dengan level daya pemancar optik hasil pengukuran, yaitu -7,24 dBm untuk NE 1 dan -8,79 dBm untuk NE 2, ternyata terdapat perbedaan level daya pemancar antara NE 1 dan NE 2, nilai level daya pemancar pada NE 1 lebih baik daripada level daya pemancar NE 2, karena level daya pemancar pada NE 1 tidak melebihi nilai yang ditunjukkan oleh *Technical Specifications*. Namun pada NE 2 nilai yang ditunjukkan melebihi nilai level referensi daya yang ada pada *Technical Specifications*. Artinya, level daya yang dipancarkan dari kabel optik untuk NE 2 sudah kurang baik.

5.2.2 Level Sensitivitas Penerima Optik

Berdasarkan *Technical Specifications* dari STM-1 Optical Interfaces, dapat diketahui bahwa level sensitivitas minimum dari pemancar optiknya adalah -34 dBm. Bila dibandingkan dengan level Sensitivitas Penerima Optik hasil pengukuran, yaitu -41,79 dBm untuk NE 1 dan -38,29 dBm untuk NE 2, ternyata nilai level ini tidak sesuai dengan yang ditunjukkan oleh *Technical Specification*. Ini menunjukkan bahwa perangkat baik NE 1 dan NE 2 sensitifitasnya lebih baik dari yang tercantum dalam *Technical Specifications* karena perangkat SDH lebih sensitif mendeteksi level daya yang rendah.

5.2.3 Pengukuran BER dan Objective Performance Sinyal Tributary 2 MB

Pengukuran BER dari sinyal Tributary 2 MB (E1) dilakukan dengan menggunakan fasilitas BERT (Bit Error Rate Tester) dari software RayView. Didapat hasil BER untuk E1-1, E1-2, dan E1-3 sebagai berikut :

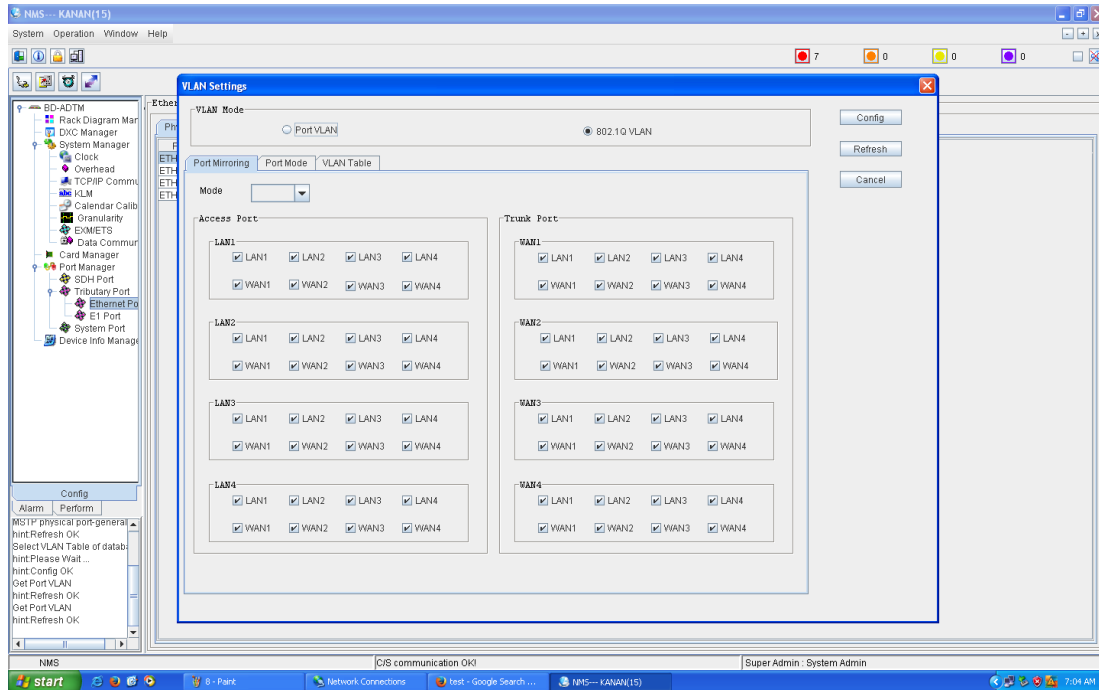
Tabel 5.6 Hasil Pengukuran BER Sinyal Tributary 2 MB

Attenuator (dB)	Received Bit Error E1_1	Received Bit Error E1_2	Received Bit Error E1_3
0	0	0	0
1	1	1	1
2	5	5	2
3	9	5	3
4	9	6	3
5	9	7	8
6	13	15	9
7	17	19	11
8	28	70	43
9	34	70	43
10	42	75	48
11	106	202	55
12	89770	618	453
13	119171	3760	903
14	119171	3760	990
15	119171	3760	990

Ketika redaman bernilai 16 dB, untuk sinyal tributary 2MB E1-1 indikator TALM menyala merah, ini berarti sambungan antar perangkat SDH sudah tidak terhubung. Sama halnya dengan yang terjadi pada sinyal tributary 2MB E1-2 status *loss* terjadi pada redaman bernilai 17 dB, dan pada sinyal tributary 2MB E1-3 status *patern loss* pada redaman 14 dB. Hasil pengukuran BER akan lebih akurat jika terdapat hasil pengukuran BER dengan menggunakan Acterna E1 and Data Tester EDT 335 sebagai pembanding.

5.3 KOMUNIKASI ANTAR PERANGKAT SDH BAUDCOM BD-ADTM UNTUK MODUL ETHERNET DAN REMOTE MODUL SDH BAUDCOM BD-ADTM

Untuk komunikasi Ethernet pada sistem komunikasi SDH BAUDCOM BD-ADTM tersedia beberapa 5 tipe komunikasi ethernet yang disebut mode, tiap mode memiliki penjaluran port yang berbeda atau trunking.



Gambar 5.4 VLAN Setting pada Mode 5

Mode 5 menunjukkan bahwa access Port pada LAN dapat diakses pada seluruh wan begitu juga sebaliknya. Percobaan kali ini digunakan mode 5 pada VLAN Setting untuk melakukan komunikasi antar modul karena pada mode 5 semua access Port dan trunk Port tersedia. Artinya ke empat Port Ethernet yang ada baik pada modul NE1 maupun NE2 dapat melakukan sharing.

Komunikasi antar modul SDH BAUDCOM BD-ADTM untuk perangkat Ethernet dapat dilakukan dan berhasil.

```

C:\Users\Dea>ipconfig

Windows IP Configuration

Wireless LAN adapter Wireless Network Connection:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::18bd:db82:c1b5
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.10.117
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.10.100

```

Gambar 5.5 IP Address yang didapatkan Client 1

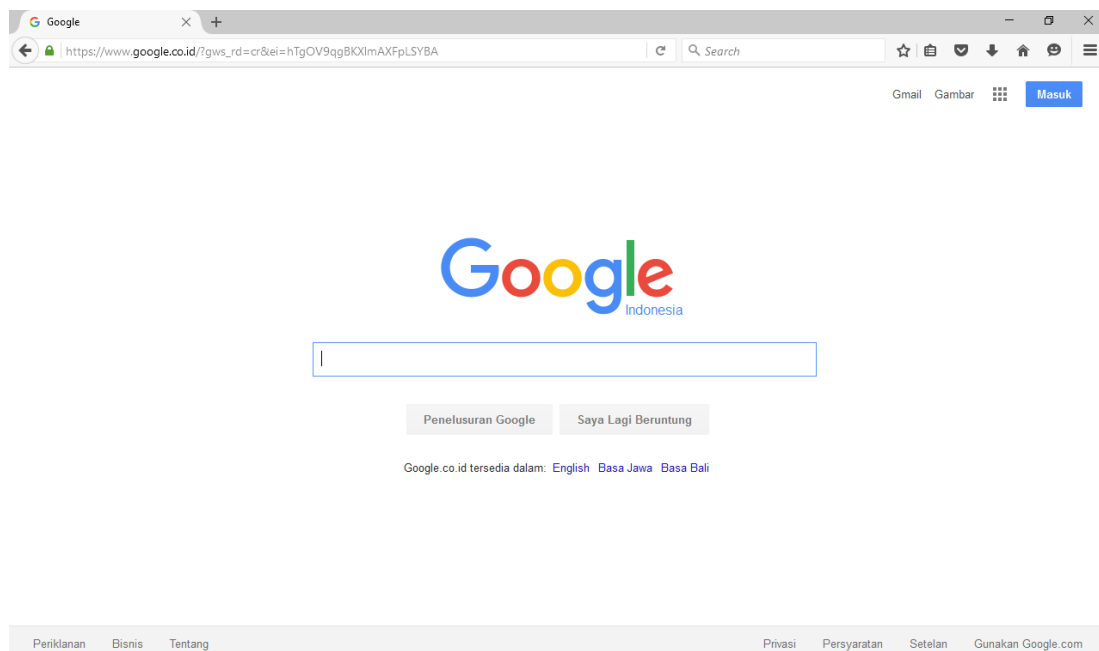
```

Reply from 192.168.10.118: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.10.118: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.10.118: bytes=32 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.10.118: bytes=32 time=1ms TTL=64

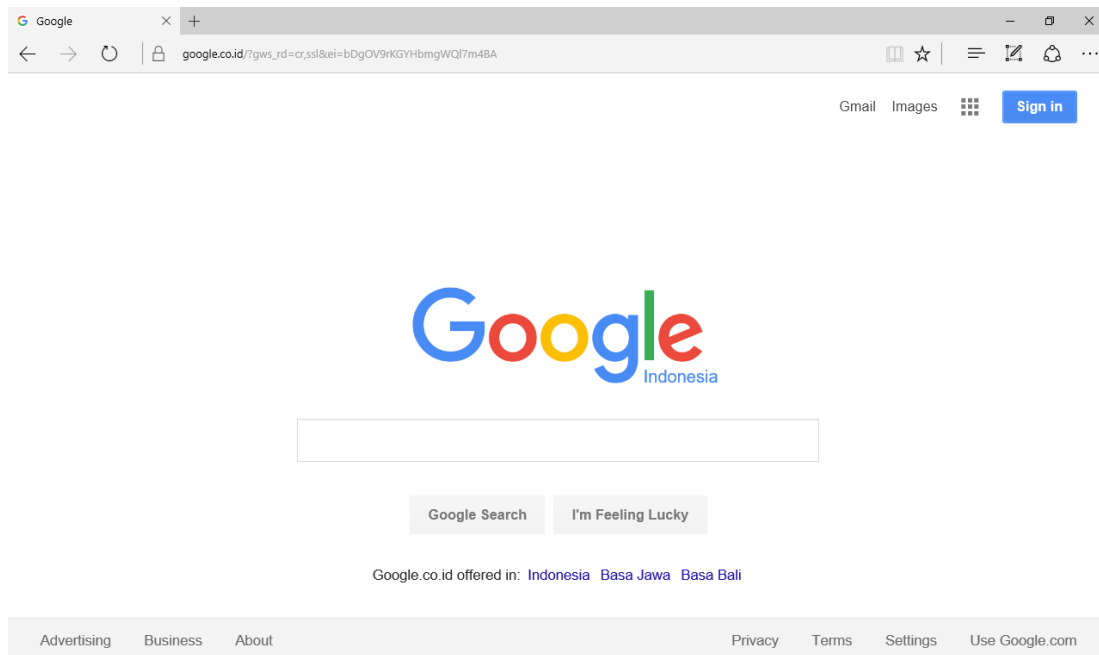
Ping statistics for 192.168.10.118:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

```

Gambar 5.6 Uji koneksi Client 1 ke Client 2



Gambar 5.7 Hasil Browsing pada Client 1



Gambar 5.8 Hasil Browsing pada Client 2

Pada dasarnya perangkat SDH berbasis Tx- Rx atau client- server. Sehingga, pada keadaan default seharusnya perangkat SDH client dapat diakses dan dimonitoring oleh perangkat SDH server. Fungsi tersebut dapat dilakukan dan tersedia pada perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM. Hal ini dapat dilakukan dengan mengandalkan jaringan optic. Berikut hasil dari remote pada perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM 1 melalui SDH BAUDCOM BD-ADTM.



Gambar 5.9 Indikator BD-ADTM_KANAN (NE2) dan BD-ADTM_KANAN (NE1) berwarna hijau

BAB VI

KESIMPULAN

1. Pada kegiatan mengidentifikasi perangkat SDH BAUDCOM BD-ADTM, pertama kali menyalakan perangkat, alarm TALM 1 dan TALM 3 menyala, kami mencoba melakukan loop back pada tributary E1 dan alarm TALM 1 kembali normal. Untuk TALM 3 kami menonaktifkan port Ethernet melalui software Ray View Management. Sehingga dapat disimpulkan bahwa apabila port-port pada SDH BAUDCOM BD-ADTM (pada kasus ini Port E1 dan Ethernet) diaktifkan tetapi tidak digunakan (loop back) alarm akan menyala.

2. Level daya output yang di dapatkan yaitu sebesar -7,24 dBm yang artinya level daya output maksimal untuk perangkat NE1 masih sesuai dengan level daya yang ditunjukkan *Technical Specification* sedangkan untuk perangkat NE 2 didapat level -8,79 dBm artinya level daya output maksimal dari perangkat SDH sudah memburuk dari level daya yang ditunjukkan oleh *Technical Specification* yaitu sebesar -8 dBm.
3. Ketika perangkat SDH NE 1 dan NE 2 di setting pada IP yang sama, maka akan terjadi IP Conflict yang menyebabkan user tidak dapat mengakses perangkat SDH melalui software RayView Network Management. Untuk itu IP Address NE **TIDAK BOLEH** di setting pada IP yang sama.
4. Sistem remote network pada sistem komunikasi SDH dapat dilakukan dengan syarat IP dari kedua NE merupakan IP satu network, dan berada pada satu subnet yang sama. Salah satu NE bertindak sebagai gateway (server) yang meremote NE lainnya yang bertindak sebagai client. Jadi server yang dapat diakses oleh client hanya satu diwaktu yang sama, sehingga tidak memungkinkan untuk meremote dua perangkat SDH diwaktu yang bersamaan.