BAB III

PEMBAHASAN

Pada dasarnya media komunikasi digital hanya ada 3, yaitu media tembaga, udara, dan kaca. Media komunikasi tembaga sudah dikenal sejak lama yang sudah berevolusi dari hanya sebagai penghantar listrik menjadi penghantar elektromagnetik sebagai pembawa pesan, suara, gambar, dan data digital.

Pada tahun 1980-an media serat optik mulai dikenal, saat ini penggunaannya sudah menjadi tulang punggung komunikasi dunia. Sebuah media yang saat ini sudah dipakai dan diterapkan pada Perusahaan BiznetNetwork yaitu *fiber* optik yang dapat memanfaatkan pulsa cahaya dalam sebuah ruang kaca berbentuk kabel.

3.1 Kelemahan dan Kelebihan Media Transmisi *Fiber* Optik

3.1.1 Kelemahan Media Transmisi *Fiber* Optik

Kelemahan yang saat ini menjadi permasalahan yang cukup krusial bagi penyelenggara jasa telekomunikasi adalah banjir. Beberapa jaringan di desain dengan adanya ketergantungan kepada pasokan listrik. Pada waktu banjir terjadi, jaringan tersebut tidak dapat beroperasi karena pasokan listrik ke jaringan distribusi dan *repeater* terpaksa dimatikan. Tetapi dengan menggunakan media serat optik melalui teknologi *Passive Optical Network* yang dipakai Biznet, jaringan tidak lagi

tergantung pada pasokan listrik sehingga pada waktu banjir, jaringan dapat beroperasi dan kualitas terjaga dengan baik. Ada juga beberapa kelemahan dari serat optik lainnya seperti sulitnya membuat terminal pada kabel serat optik, dan metode penyambungannya yang harus menggunakan teknik dan alat khusus serta ketelitian yang tinggi.

3.1.2 Kelebihan Media Transmisi *Fiber* Optik

Sistem transmisi dengan media serat optik ini apabila dibandingkan dengan media transmisi yang lain mempunyai beberapa kelebihan, antara lain :

1. Redaman transmisi yang kecil

   Sistem telekomunikasi serat optik mempunyai redaman transmisi per km relatif lebih kecil dibandingkan dengan transmisi lainnya, seperti kabel *coaxial*. Ini berarti serat optik sangat sesuai untuk dipergunakan pada telekomunikasi jarak jauh, sebab hanya membutuhkan *repeater* yang jumlahnya lebih sedikit.

2. Bidang frekuensi yang lebar

   Secara teoritis serat optik dapat dipergunakan dengan kecepatan yang tinggi, hingga mencapai beberapa Gigabit/detik. Dengan demikian sistem ini dapat dipergunakan untuk membawa sinyal informasi dalam jumlah yang sangat besar hanya dalam satu buah serat optik yang halus.

3. Ukurannya kecil dan ringan

   Dengan demikian sangat memudahkan pengangkutan pemasangan di lokasi.

4. Tidak adanya interferensi

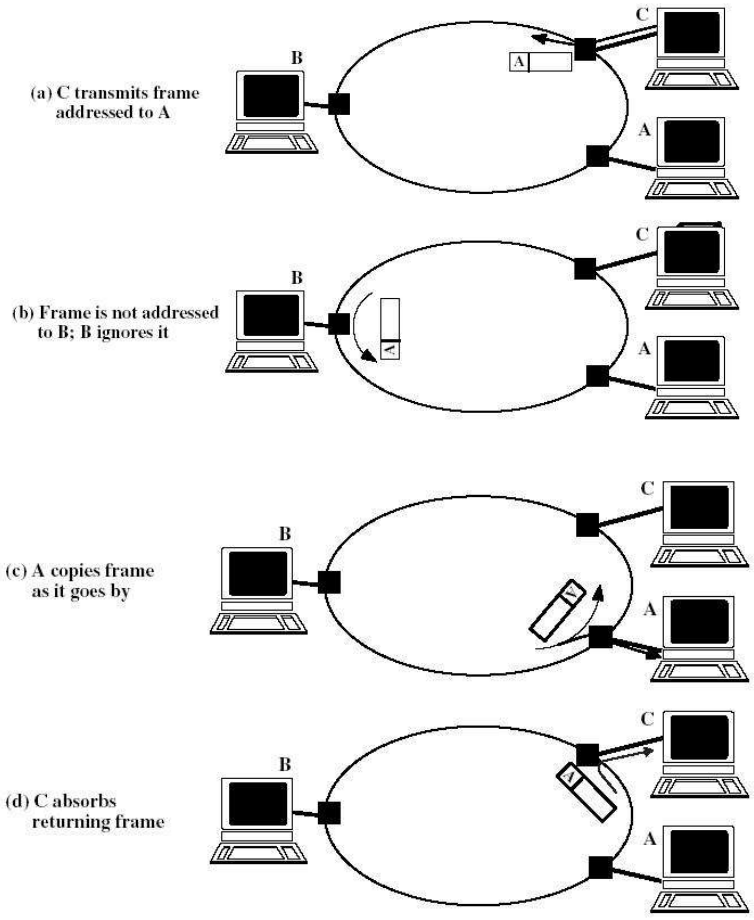
Hal ini disebabkan sistem transmisi serat optik mempergunakan sinar atau cahaya laser sebagai gelombang pembawanya. Sebagai akibatnya akan bebas dari *cross talk* atau *power induction* yang sering terjadi pada kabel tembaga. Dengan tidak terjadinya interferensi akan memungkinkan kabel serat optik dipasang pada jaringan tenaga listrik tegangan tinggi (*high voltage*) tanpa khawatir adanya gangguan yang disebabkan oleh interferensi gelombang.

Ada juga beberapa keunggulan lain dari jaringan *fiber* optik adalah adanya isolasi antara pengirim (*transmitter*) dan penerimanya (*receiver*), tidak adanya *ground loop* serta tidak akan terjadi hubungan api pada saat kontak atau terputusnya serat optik. Dengan demikian sangat aman dipasang di tempat-tempat yang mudah terbakar. Seperti pada industri minyak, kimia, dan sebagainya.

3.2 Topologi yang digunakan pada Biznet

Topologi menunjukan pada suatu cara dimana *end* sistem atau *station* yang dihubungkan ke jaringan saling diinterkoneksikan. Jenis topologi yang digunakan oleh Perusahaan BiznetNetwork adalah topologi *ring* baik *server* maupun *client*.

LAN atau MAN terdiri dari sekumpulan *repeater* yang dihubungkan dengan hubungan *point to point* dalam suatu "*loop"* yang tertutup. Data dapat ditransmisikan dalam 1 arah (*unidirectional*). Tiap *station* terhubung pada jaringan melalui suatu *repeater* dan mengirim data ke jaringan lewat *repeater* tersebut. Dan data ditransmisikan dalam format *FRAME*.



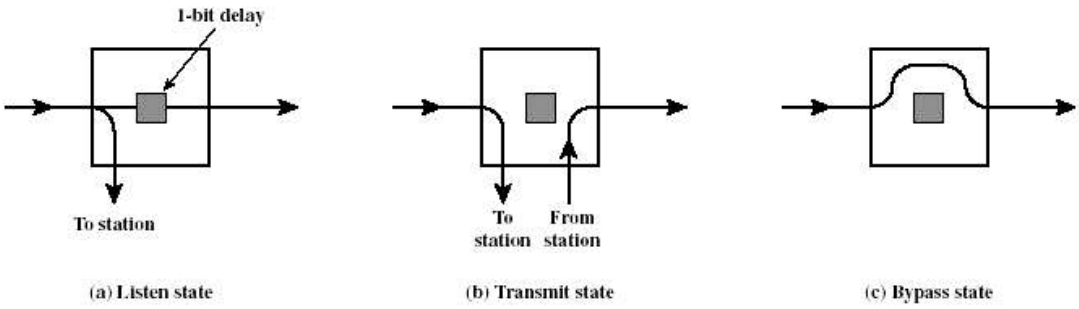
Gambar 3.1 Topologi *Token Ring*

Dibutuhkan 3 operasi yaitu data *insertion* (*transmition packet data*), data *reception* (*receiving packet data*) dan data *removal* (*absorb signal*). Semuanya dilakukan oleh *repeater*. Sehingga tiap *repeater* memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Berperan sebagai penunjang fungsi yang sesuai untuk *ring* dengan melewatkan semua data yang datang.

2. Memberikan *access point* untuk *station* agar dapat mengirim dan menerima data.

Ada 3 *state* pada tiap *repeater* ring :



Gambar 3.2 Macam-macam *state* pada tiap *repeater ring*

1. *Listen state*

   Selama penerimaan *bit*, *repeater* juga dapat melakukan modifikasi pada *bit* yang diterima dan diteruskan kembali (dibutuhkan 1 *bit delay*).

2. *Transmit state*

   Jika *station* hendak mengirim, maka *repeater* akan mengirimkannya melalui *outgoing link*.

3. *Bypass state*

   Bit dikuatkan dan langsung diteruskan ke *repeater* berikutnya.

3.2.1 Keuntungan Topologi *Ring*

Keuntungan *ring*, karena adanya *point to point* antar *repeater* maka :

1. Memudahkan dalam pemeliharaan
2. Implementasi kabel *fiber* optik sangat dimungkinkan

3. Bisa lebih jauh daripada *bus*.

3.2.2 Kelemahan Topologi *Ring*

Kelemahan *ring* adalah sebagai berikut :

1. Jika ada satu hubungan antar *repeater* putus, maka satu jaringan akan mati.
2. Jika ada satu *repeater* mati, jaringan akan mati total [5].

3.3 Analisa *Fiber* Optik

Fiber optik adalah sebuah kabel data yang terbuat dari kaca murni yang panjang dan tipis serta berdiameter sebesar rambut manusia [8]. Di dalam penggunaannya beberapa *fiber* optik dijadikan satu dalam sebuah tempat yang dinamakan kabel optik dan digunakan untuk mengantarkan data digital yang berupa sinar dalam jarak yang sangat jauh. Sebuah kabel serat optik dibuat sekecil-kecilnya (mikroskopis) agar tak mudah patah atau retak, tentunya dengan perlindungan khusus sehingga besaran wujud kabel akhirnya tetap mudah dipasang. Satu kabel serat optik disebut sebagai *core*. Untuk satu sambungan atau *link* komunikasi serat optik dibutuhkan dua *core*, satu sebagai *transmitter* dan satu lagi sebagai *receiver*.



Gambar 3.3 Tampilan dalam kabel *fiber* optik

Satu *core* serat optik yang terlihat oleh mata adalah masih berupa lapisan pelindungnya (*coated*), sedangkan kacanya sendiri yang menjadi inti transmisi data berukuran mikroskopis, tak terlihat oleh mata.

Variasi kabel yang dijual oleh Biznet sangat beragam sesuai kebutuhan yang diinginkan, ada kabel 4 *core*, 6 *core*, 8 *core*, 12 *core*, 16 *core*, 24 *core*, 36 *core*, hingga 48 *core*. Untuk jenis dan tipe kabel dikenal ada 2 macam, yaitu kabel tanah (KT) dan kabel udara (KU). Kabel udara diperkuat oleh kabel baja untuk keperluan penarikan kabel di atas tiang. Baik KU maupun KT pada lapisan intinya paling tengah diperkuat oleh kabel khusus untuk menahan kabel tidak mudah bengkok.(biasanya serat plastik yang keras). Di sekeliling inti tersebut dipasang beberapa selubung yang isinya adalah *core* serat optik, dilapisi *gel* (informasinya berfungsi juga sebagai racun tikus) dan serat nilon, dibungkus lagi dengan bahan metal tipis hingga ke lapisan terluar kabel berupa plastik tebal. Dari berbagai jenis jumlah *core*, besaran wujud akhir kabel tidaklah terlalu signifikan ukuran diameternya.



Gambar 3.4 Kabel *fiber* optik 1 *core*

3.3.1 Jenis *Fiber* Optik

Tabel 3.1 *Review of singlemode and multimode fiber*

Review of singlemode and multimode fiber

	Multimode	Singlemode
Cost of fiber	Expensive	Less expensive
Transmission equipment	Basic and low cost (LED)	More expensive (laser diode)
Attenuation	High	Low
Transmission wavelengths	850 nm to 1300 nm	1260 nm to 1640 nm
Use	Larger core, easier to handle	Connections more complex
Distances	Local networks (<2 km)	Access/medium/long haul networks (>200 km)
Bandwidth	Limited bandwidth (10 Gb/s over short distances)	Nearly infinite bandwidth (>1 Tb/s for DWDM)
Conclusion	The fiber is more costly, but network deployment is relatively inexpensive.	Provides higher performance, but building the network is expensive.

Jenis *fiber* optik berdasarkan mode yang dipakai perusahaan BiznetNetworks diantaranya sebagai berikut :

1. *Single-mode*

Serat optik dengan inti (*core*) yang sangat kecil (biasanya sekitar 8,3 *mikron*), diameter intinya sangat sempit mendekati panjang gelombang sehingga cahaya yang

masuk ke dalamnya tidak terpantul-pantul ke dinding selongsong (*cladding*). Bagian inti serat optik *single-mode* terbuat dari bahan kaca silika (SiO2) dengan sejumlah kecil kaca *Germania* (GiO2) untuk meningkatkan indeks biasnya. Untuk mendapatkan performa yang baik pada kabel ini, biasanya untuk ukuran selongsongnya adalah sekitar 15 kali dari ukuran inti (sekitar125 *mikron*). Kabel untuk jenis ini paling mahal, tetapi memiliki pelemahan (kurang dari 0,35 dB per kilometer), sehingga memungkinkan kecepatan yang sangat tinggi dari jarak yang sangat jauh. Standar terbaru untuk kabel ini adalah ITU-T G.652D, dan G.657.

Dilihat dari faktor properti sistem transmisinya, *single-mode* adalah sebuah sistem transmisi data berwujud cahaya yang didalamnya hanya terdapat satu buah indeks sinar tanpa terpantul yang merambat sepanjang media tersebut dibentang. Satu buah sinar yang tidak terpantul di dalam media optik tersebut membuat teknologi *fiber* optik yang satu ini hanya sedikit mengalami gangguan dalam perjalanannya. Itupun lebih banyak gangguan yang berasal dari luar maupun gangguan fisik saja.

Single-mode dilihat dari segi strukturalnya merupakan teknologi *fiber* optik yang bekerja menggunakan inti (*core*) serat *fiber* yang berukuran sangat kecil yang diameternya berkisar 8 sampai 10 mikrometer. Dengan ukuran *core fiber* yang sedemikian kecil, sinar yang mampu dilewatkannya hanyalah satu *mode* sinar saja. Sinar yang dapat dilewatkan hanyalah sinar dengan panjang gelombang 1310 atau 1550 *nanometer*.

Single-mode dapat membawa data dengan *bandwidth* yang lebih besar dibandingkan dengan *multi-mode fiber* optik, tetapi teknologi ini membutuhkan sumber cahaya dengan lebar spektral yang sangat kecil pula dan ini berarti sebuah sistem yang mahal. *Single-mode* dapat membawa data dengan lebih cepat dan 50 kali lebih jauh dibandingkan dengan *multi-mode.* Tetapi harga yang harus dikeluarkan oleh perusahaan BiznetNetworks untuk penggunanya juga lebih besar. *Core* yang digunakan lebih kecil dari *multi-mode* dengan demikian gangguan-gangguan di dalamnya akibat *distorsi* dan *overlapping pulse* sinar menjadi berkurang. Inilah yang menyebabkan *single-mode fiber* optik menjadi lebih *reliable,* stabil, cepat, dan jauh jangkauannya.

3.3.2 Teknologi Jaringan *Fiber* Optik

Teknologi jarlokaf adalah teknologi yang sedang berkembang, berbagai metode transmisi dimungkinkan untuk diterapkan namun jumlah implementasinya masih relatif terbatas di lapangan. Teknologi jarlokaf yang merupakan teknologi yang telah dikenal di dunia, yang dibahas dalam teori penunjang ini antara lain :

1. DLC (*Digital Loop Carrier*)
2. PON (*Passive Optical Network*)
3. AON (*Active Optical Network*) [9]

Terdapat teknologi lain yang tidak dibahas, yaitu HFC (*Hybrid Fiber Coax*), namun mengingat *trend* perkembangan optik mengarah pada transmisi *full* optik (tanpa melibatkan peran *pure – coax*), maka yang dibahas lebih lanjut adalah PON

yang dasar teknologinya mengutamakan jalur transmisi optik hingga bagian terjauh sentral. Perencanaan jaringan dengan arsitektur FTTx dengan jaringan *full* optik, mengintegrasikan teknologi optik yang sudah ada di Indonesia, yaitu DLC atau PON, sementara AON meskipun baru sebagai wacana, tetapi merupakan trend transmisi *full* optik yang ideal untuk perencanaan FTTH. Ruang lingkup jarlokaf berdasarkan lebar pita, dibedakan menjadi dua. Pertama *narrow band*, dengan transmisi kurang dari 2 Mbps, mampu memberikan layanan *voice*, data, dan citra baik diam antara lain :

1. Jenis jasa dan kapasitas
2. Kemudahan *operational* & *maintenance* (Pengoperasian dan perawatan)
3. Konfigurasi dan kehandalan sistem (*reliability*)
4. Kompatibilitas antarmuka dan sesuai *standard* (*compatibility*)
5. Biaya tidak mudah usang dan dijamin produksinya
6. Biaya efektif

Beberapa teknologi jarlokaf yang sudah dikembangkan, diurut berdasarkan jumlah implementasi terbanyak beserta kapasitas sistem jarlokaf, ditunjukan pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.2 Teknologi Jarlokaf

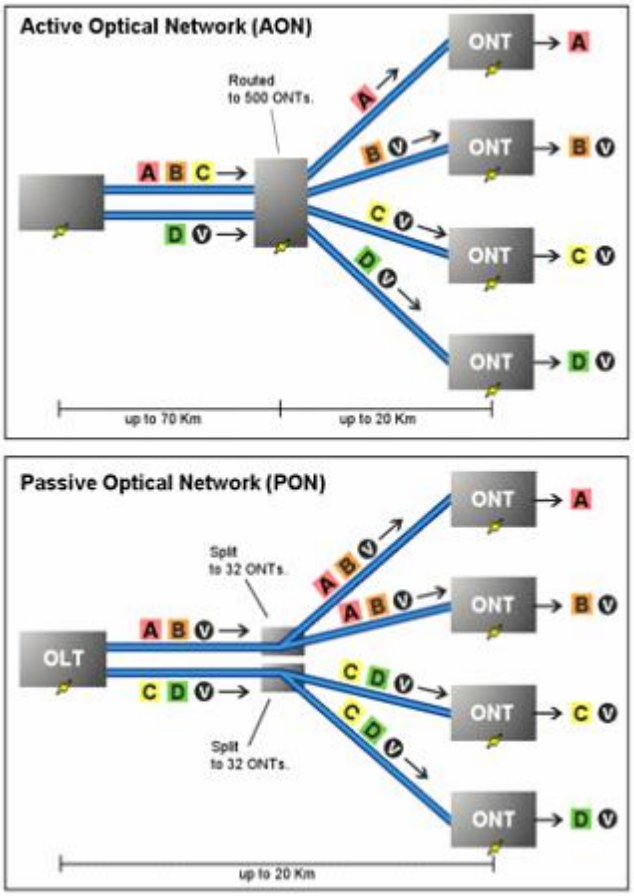
No	Teknologi	Konfigurasi Dasar	Tipe Jenis Jasa	Keterangan
1	Digital Loop Carrier (DLC)	Point to Point		
	• DLC konvensional		IS-A	Banyak digunakan di dunia
	• Next Generation DLC		IS-A dan IS-B	Relatif baru
2	Passive Optical Network (PON)	Point to Multipoint	IS-A dan IS-B	Mulai dioperasikan secara komersial th 74
		Pencabangan sinyal optik pasif	DS	Konfigurasi sama, perangkat berbeda
3	Active Optical Network (AON)	Point to multipoint melalui perangkat pencabangan aktif	IS-A dan IS-B	Belum banyak digunakan

1. *Passive Optical Network* (PON)

PON adalah bentuk khusus dari FTTC atau FTTH yang mengandung perangkat optik pasif dalam jaringan distribusi optik [9]. Perangkat optik pasif yang dipakai adalah konektor, *passive splitter* dan kabel optik itu sendiri. Dengan *passive splitter* kabel optik dapat dipecah menjadi beberapa kabel optik lagi, dengan kualitas informasi yang sama tanpa adanya fungsi *addressing* dan *filtering.* Dalam PON terdapat tiga komponen utama yaitu *Optical Line Terminal* (OLT), *Optical Distribution Network* (ODN) dan *Optical Network Unit* (ONU). Keluaran dari OLT ditransmisikan melalui ODN yang menyediakan alat alat tramsmisi optik mulai dari OLT sampai pelanggan. ONU menyediakan *interface* pada sisi pelanggan dari *Distribution Point* (DS) dan dihubungakan dengan ODN. Teknologi PON pada dasarnya adalah teknologi untuk hubungan *point to multipoint*, dan topologi ini sesuai untuk melayani kelompok pelanggan yang letaknya terpisah, dengan hanya menambah perangkat ONU di lokasi pelanggan. Metode akses yang digunakan pada PON salah satunya adalah TDM/ TDMA (*Time Division Multiplexing/ Time Division*

Multiplexing Access). Pada arah *downstream*, sinyal TDM dari OLT memuat semua informasi pelanggan dalam slot yang ditentukan dan disebarkan ke semua ONU yang terhubung oleh OLT.

Tiap ONU hanya mengakses pada slot yang telah ditentukan untuk transmisi. Karena semua informasi *downstream* disebarkan ke semua ONU, seperti pengamanan sinyal, dengan *encryption*. Pada arah sinyal optik *upstream* dari setiap ONU ditransmisikan secara *sinkron* dengan metoda TDMA untuk menghindari tabrakan, karena jarak antara OLT dan semua ONU berbeda beda. Sedangkan panjang gelombang yang digunakan untuk *downstream* dan *upstream* pada daerah 1260 nm dan 1360 nm sesuai dengan rekomendasi ITU-T G 957. Metoda lain yang digunakan adalah SDM (*Space Division Multiplexing*) dan WDM (*Wavelength Division Multiplexing*), tergantung dari sistem yang digunakan, apakah *simplex*, *half duplex*, atau *full duplex*. Untuk WDM transmisi dua arah dapat dilakukan tanpa memerlukan serat tambahan dan tidak meningkatkan *bit rate* pada saluran, dengan menggunakan sinyal pada panjang gelombang yang berbeda, seperti panjang gelombang 1310 nm dan 1550 nm. Sistem PON terdiri dari perangkat OLT yang dihubungkan dengan sentral lokal *(local exchange*), satu atau lebih perangkat ODN.



Gambar 3.5 Jaringan Optik Aktif (AON) dan Optik Pasif (PON)

Dimana :

A,B,C,D = Data atau suara untuk satu *user*

V = Video untuk *multiuser*

ONT = *Optical Network Terminal*

OLT = *Optical Line Terminal*

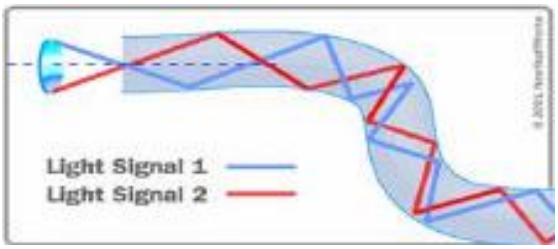
Cakupan daerah optik yang dicapai oleh PON lebih sedikit dibanding dengan PTP, yang tidak menggunakan *splitter*. PON dapat meraih pelanggan pada jarak 20 kilometer (km) dari awal pemancar, yang akan mencakup 98% dari populasi. PON didukung oleh sejumlah perangkat yang sesuai dengan standar.

3.3.3 Cara Kerja *Fiber* Optik

Sinar dalam *fiber* optik berjalan melalui inti dengan secara memantul dari *cladding*, dan hal ini disebut *total internal reflection*, karena *cladding* sama sekali tidak menyerap sinar dari inti.

Akan tetapi dikarenakan ketidakmurnian kaca sinyal cahaya akan terdegradasi, ketahanan sinyal tergantung pada kemurnian kaca dan panjang gelombang sinyal.

Sistem *relay* serat optik terdiri dari *transmitter* (membuat dan menulis dalam sandi sinyal cahaya), serat optik (menghubungkan sinyal cahaya), regenerator optik (diperlukan untuk menaikkan sinyal jika serat digunakan pada jarak yang jauh), dan *receiver* optik (menerima dan menguraikan sandi sinyal cahaya).



Gambar 3.6 Sinyal cahaya pada *fiber* optik

Sinar dalam *fiber* optik berjalan melalui inti dengan secara memantul dari *cladding*, dan hal ini disebut *total internal refelction*, karena *cladding* sama sekali tidak menyerap sinar dari inti. Akan tetapi dikarenakan ketidakmurnian kaca sinyal cahaya akan terdegradasi, ketahanan sinyal tergantung pada kemurnian kaca dan panjang gelombang sinyal.

Faktor *high transmission effect* adalah sebagai berikut :

1. Besar *power* yang dikirim oleh transmit yang diterima oleh *receiver* (1 *core* = 32 *customer*)
2. Besar *bandwidth* mempengaruhi desain atau implementasinya.
3. Pemberian frekuensi.

Total kabel *fiber* optik yang sudah terpasang sepanjang 1200 km yaitu 60 kelurahan dan 240 gedung.

3.4 Perangkat Jaringan Komputer di BiznetNetwork

Untuk menghubungkan media transmisi antara Biznet dengan pengguna sangat diperlukan suatu alat yang dapat langsung berkoneksi dengan internet,yaitu :

1. *Nortel Switch*

Untuk jenis E-Metro itu sendiri memakai perangkat *Nortel Switch* yang berfungsi untuk membagi *port-port* yang sudah di konfigurasi oleh bagian divisi TN.



Gambar 3.7 *Nortel switch*

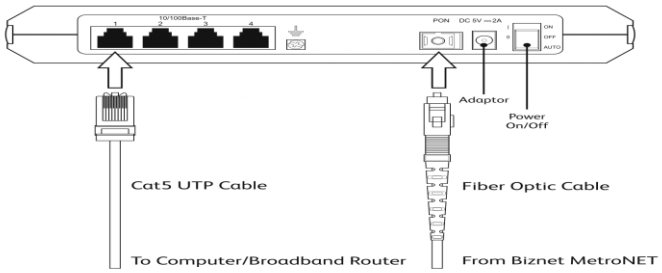
2. *Corecess DSLAM Modem*

Alat ini digunakan sebagai modem penguat jika jarak atau panjang kabel lebih dari 100 meter. Alat tersebut ada bagian untuk *link, data, power*, LAN.



Gambar 3.8 ONU SIEMENS/DASAN

Cara pengaturan pada ONU SIEMENS Surpass hiX 5404 adalah perangkat ini akan disediakan untuk pengguna oleh Biznet untuk menggunakan Layanan Internet Prabayar Biznet. ONU merubah sinyal *fiber* optik ke sinyal elektrik sehingga dapat disambungkan ke komputer atau *broadband router* pengguna.



Gambar 3.9 *Setting* ONU

3. *Router*

Alat ini digunakan sebagai menghubungkan jaringan-jaringan. Perangkat yang berfungsi dalam komunikasi WAN atau menghubungkan dua *network* yang berbeda. Menempati layer 3 pada sistem *layering* OSI (n*etwork*) sehingga memiliki kemampuan *routing* atau pengalamatan paket data baik secara statik atau dinamik. Ada banyak jenis *router* yaitu CISCO,Linksys WRT 54G, Linksys BEFSR 41, RV 042, DLink DIR 615, Belkin G Wireless. Dan yang paling direkomendasi untuk pengguna oleh Biznet adalah *router* DLink DIR 615 karena lebih stabil.



Gambar 3.10 DLink DIR 615

4. VDSL

Alat ini digunakan sebagai penguat yang digunakan apabila jarak kabel lebih dari 100 meter untuk menjaga kualitas.

Alat tersebut ada bagian untuk :

1. *Line speed* yaitu LED indikator jalur (normal solid menyala)
2. *Ethernet*
3. Data
4. Power
    a. CE untuk pelanggan
    b. CO untuk *Nortel Switch*



Gambar 3.11 VDSL

5. *Fusion Splicer*

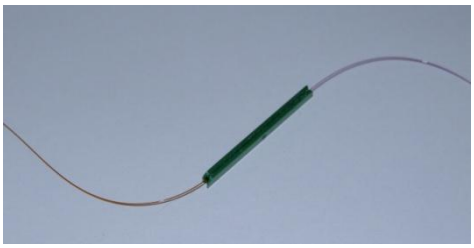
Mecanical splicing adalah penyambungan secara manual atau mekanis dimana kedua ujung *core* setelah dikupas menggunakan alat pengelupas (*stripper*) didempetkan dengan kerapatan yang ditentukan lalu dijepit dengan alat sambung

standar pabrikan FO. Penyambungan mekanis ini biasanya bersifat darurat dengan alasan FO yang ada sangat pendek hingga tidak memungkinkan dilakukan *fusion splicing*, atau alasan lain karena alat sambung lebur atau *fusion splicer* tidak ada atau masih menunggu dari tempat lain, sementara FO harus segera disambung. Penyambungan mekanis ini memerlukan tingkat ketrampilan dan ketelitian yang tinggi karena betul-betul manual supaya hasil ukuran *loss*nya rendah.

Fusion splicing atau peleburan dilakukan dengan menggunakan *splicer* sudah *computerized* sehingga pengerjaannya lebih mudah dan hasil *splicing*nya relatif lebih bagus, dan biasanya ukuran *loss*nya sangat rendah. Setelah *splicing* selesai maka *core* optik disusun didalam sebuah *tray deg* rapi dan terikat kuat/tidak goyang lalu dimasukkan ke dalam alat sambung kabel yg namanya *Clossure*. *Clossure* inilah yg berfungsi buat melindungi *core* dari gangguan eksternal, jadi ujung kabel satu dg lainnya dijepit kuat di *clossure* ini, sedangkan *core* berada di dalamnya dengan aman.



Gambar 3.12 *Fusion splasher*



Gambar 3.13 *Fusion Splice*

3.5 Masalah Yang Timbul Pada Perangkat Jaringan di BiznetNetwork

Untuk perangkat jaringan yang di pakai perusahaan BiznetNetworks kebanyakan dari produk *Cisco.* Dikarenakan *Cisco System* (*Cisco*) menjual jaringan dan komunikasi teknologi, peralatan dan pelayanan untuk data transportasi, suara dan video untuk keseluruhan dunia. Produk perusahaan dan pelayanan terdiri dari beberapa kategori diantaranya adalah *router, switch, network access, IP Telephone*, keamanan, jaringan *fiber* optik, jaringan data *center,*jaringan via sinyal, jaringan untuk rumah, dukungan layanan teknis dan pelayanan jaringan. Produk *Cisco Routing* menawarkan fitur yang terdepan untuk menaikan kemampuan sistem, keamanan, kestabilan dan performa yang baik dalam pengiriman data informasi.

Berikut adalah beberapa masalah yang sering timbul dengan kemungkinan muncul pada C*isco Router* 2800 *Series. Troubleshooting* LED sebagai indikator LED *indicator status* indikasi lain sebab dan perbaikan *SYS PWROff* jika kipas tidak berfungsi. Tidak ada *output* dari *internal power supply*. *Power* pada *router* belum dinyalakan, *power* tidak tersedia, masalah pada kabel *power*. Tetapi jika tidak ada

masalah pada diatas, kemungkinan yang terjadi kerusakan terdapat pada *power supply*.