

APLIKASI PENDETEKSI PUTUS DAN BENDING FIBER OPTIK MENGGUNAKAN FO TO ETHERNET MEDIA CONVERTER BERBASIS BORLAND DELPHI 7.0

Devita Ayu Candra Oktaviani¹, Hafidudin², Akhmad Hambali³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Abstrak

Fiber optik merupakan salah satu media transmisi dengan kapasitas besar. Seiring dengan harga yang semakin ekonomis dan biaya penggelaran jaringan yang semakin turun, fiber optik semakin menjadi alternatif utama sebagai media transmisi data para provider data telekomunikasi. Sejalan dengan penggunaannya yang semakin meluas, perlu adanya sistem monitoring yang mampu mendeteksi putus dan bending kabel fiber optik.

Pada proyek akhir kali ini dibuat sistem dengan pendekatan cara mudah dan murah untuk mendeteksi kabel fiber optik putus dan bending berbasis Borland Delphi 7.0. Pada prinsipnya fiber optik to Ethernet media converter ini mengubah kabel optik menjadi media transmisi paket data IP. Setelah dikonversi menjadi kabel data biasa, fiber optik dapat dilewatkan protocol TCP/IP. Dengan menambahkan IP device dan melakukan ping ke device ini maka server dapat mendeteksi jika kabel putus/bending dengan jalan mengukur replay data hasil aktivitas ping. Jika software di server mendeteksi „Replay time out’ atau ping time yang tinggi maka secara otomatis program aplikasi akan berhenti dan mengirimkan SMS warning message kepada engineer. „Replay time out’ merupakan indikasi kabel fiber optik putus, sedang ping time yang tinggi merupakan deteksi kabel bending.

Setelah proyek akhir ini dibuat, aplikasi pendeteksi putus dan bending fiber optik sudah dapat menjalankan fungsinya sesuai dengan yang diharapkan, hal ini dapat dilihat ketika dilakukan uji aplikasi di PT XL Axiata, didapat kondisi fiber optik putus, saat aplikasi mendeteksi putus maka program pada aplikasi akan berhenti dan secara otomatis akan mengirimkan SMS warning message ke engineer.

Kata Kunci : fiber optik, Borland Delphi 7.0, sms, ethernet media converter

Abstract

Optical Fiber is a transmission medium to large capacity. A long with the economical price and the cost of deploying the network goes down, the optical fiber is increasingly becoming a major alternative media data transmission of telecommunications data providers. Because the increasingly wide spread use, the need for a monitoring system capable of detecting cut and bending optical fiber cable.

The final project was made systems approach easy and inexpensive way to detect cut wires and bending the optical fiber-based Borland Delphi 7.0. In principle optical fiber to Ethernet media converter is to convert the optical cable in to the transmission media data packets IP. Once converted in to ordinary data cable, optical fiber can be passed protocol TCP/IP. With the add IP device and server ping to IP device can detect if the cable cut/bending by measuring the activity of replay data of ping. If the software on the server detects 'Replay time out' or high ping time then automatically stops the application program and sends a warning message to the engineer. 'Replay time out' is an indication of optical fiber cable cut and a high ping time is bending the cable detection.

After the end of the project is done, cut detection applications and bending optical fiber is able to perform its functions properly, it can be seen when the test applications in PT XL Axiata, obtained optical fiber end conditions, when the application detects cut then the program will stop the application will automatically send warning message to the engineer.

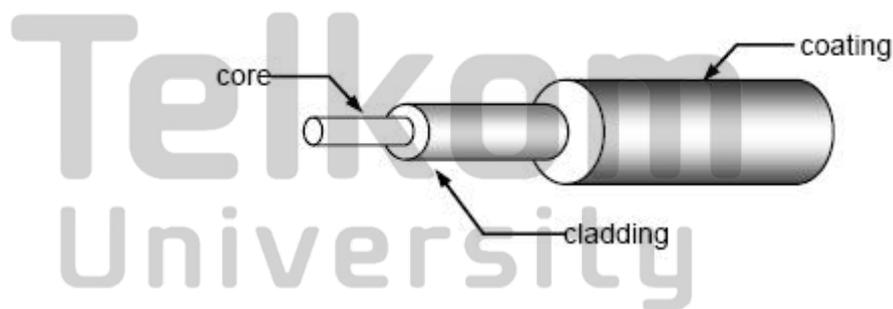
Keywords : Optical fiber, Borland Delphi 7.0, sms, ethernet media converter

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Fiber Optik^[3]

Fiber optik adalah saluran transmisi atau sejenis kabel yang terbuat dari kaca atau plastic yang sangat halus dan lebih kecil dari sehelai rambut dan dapat digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu tempat ke tempat lain. Sumber cahaya yang digunakan biasanya adalah laser atau LED. Berikut adalah struktur dasar sebuah serat optik, Gambar (2.1) di bawah merupakan struktur dasar dari sebuah serat optik yang terdiri dari 3 bagian : core (inti), cladding (kulit), dan coating (mantel) atau buffer (pelindung). Inti adalah sebuah batang silinder terbuat dari bahan dielektrik (bahan silika (SiO₂), biasanya diberi doping dengan germanium oksida (GeO₂) atau fosfor penta oksida (P₂O₅) untuk menaikkan indeks biasnya) yang tidak menghantarkan listrik, inti ini memiliki jari-jari a , besarnya sekitar 8 – 200 μm dan indeks bias n_1 , besarnya sekitar 1,5. Inti di selubungi oleh lapisan material, disebut kulit, yang terbuat dari bahan dielektrik (silika tanpa atau sedikit doping), kulit memiliki jari-jari sekitar 125 – 400 μm indeks bias-nya n_2 , besarnya sedikit lebih rendah dari n_1 .

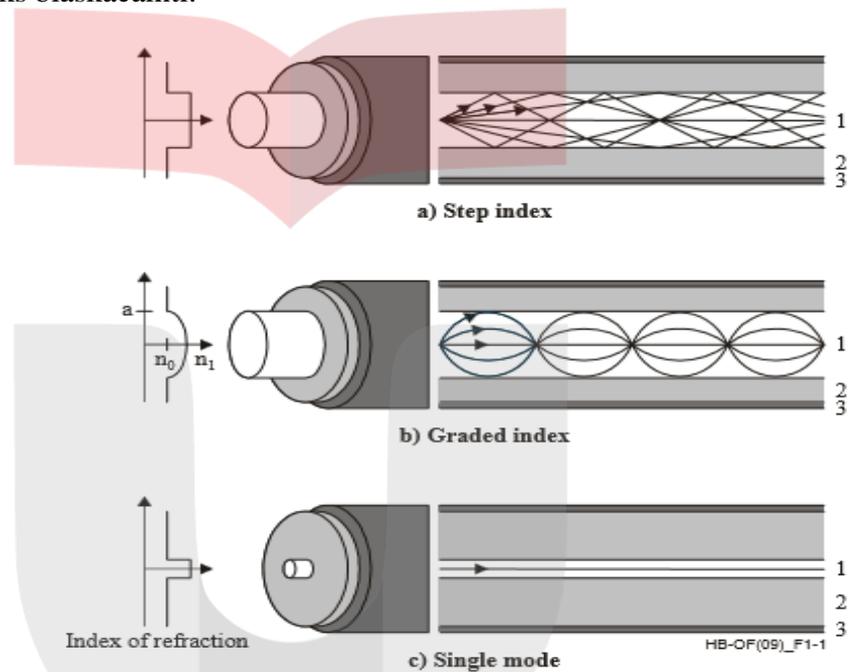


Gambar 2.1 Struktur Kabel fiber optik^[3]

2.2 Jenis Serat Optik^[3]

Ditinjau dari profil indeks bias dan mode gelombang yang terjadi pada perambatan cahayanya, maka jenis fiber optik dapat dibedakan menjadi single

mode dan multimode. Serat optik multimode adalah gelombang dielektrik yang dapat memiliki banyak mode propagasi. Cahaya dalam mode ini mengikuti jalur yang dapat diwakilkan oleh sinar seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2a dan 2.2b, di mana daerah 1, 2 dan 3 adalah inti, cladding dan lapisan. Cladding kaca memiliki indeks bias, parameter yang terkait dengan konstanta dielektrik, yang sedikit lebih rendah dari indeks bias kaca inti.



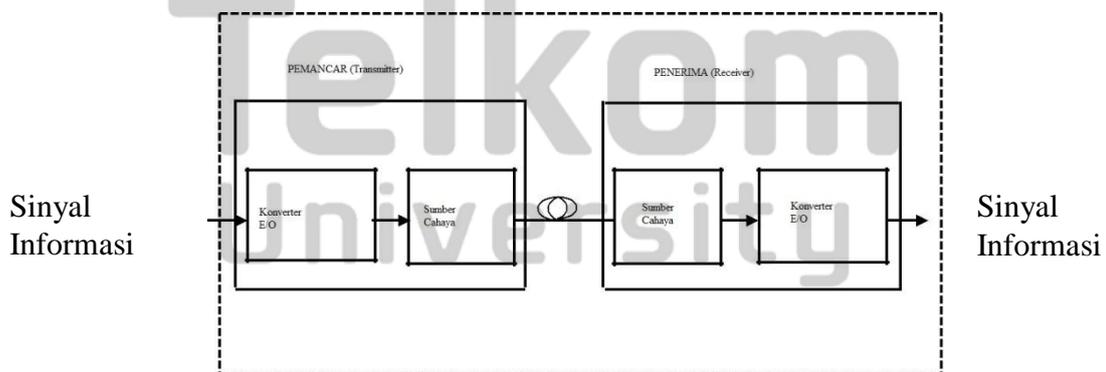
Gambar 2.2 Jenis Serat Optik^[3]

Serat pada Gambar 2.2a disebut "step index" karena perubahan indeks bias tiba-tiba dari cladding ke inti. Akibatnya, semua sinar dalam sudut tertentu akan benar-benar tercermin pada batas inti-cladding. Sinar batas yang mencolok pada sudut yang lebih besar dari sudut kritis ini akan tercermin sebagian dan sebagian ditransmisikan melalui batas menuju cladding dan coating. Setelah banyak refleksi tersebut, energi dalam sinar ini akhirnya akan hilang dari serat. Wilayah lapisan 3 adalah plastik yang melindungi kaca dari abrasi. Sepanjang jalan yang dilewati cahaya pada step index berbeda, tergantung pada sudut relative terhadap sumbu. Akibatnya, modus yang berbeda dalam pulsa tiba diujung serat pada waktu yang berbeda, sehingga dihasilkan pulsa spreading, yang membatasi bitrate dari sinyal digital yang dapat ditransmisikan. Perbedaan kecepatan modus dapat hampir menyamakan kedudukan dengan menggunakan "graded-indeks"

serat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2b. Berikut cara perubahan indeks bias lancar dari luar pusat yang menyebabkan waktu tempuh end-to-end dari sinar yang berbeda untuk menjadikannya hampir sama, meskipun lintasan yang dilewati berbeda. Dengan kecepatan yang sama dapat mengurangi pulsa spreading dengan faktor 100 atau lebih. Dengan mengurangi diameter inti dan perbedaan indeks bias antara inti dan cladding hanya satu mode akan menyebar dan serat ini merupakan "single-mode" (Gambar 2.2c). Dalam kasus ini tidak ada pulsa menyebar sama sekali karena waktu propagasi yang berbeda dari berbagai modus. Diameter cladding adalah 125 mikrometer untuk semua jenis telekomunikasi serat. Diameter inti dari serat multimode adalah 50 mikrometer, sedangkan yang dari serat single-mode adalah 8 sampai 10 mikrometer.

2.3 Konsep Dasar Sistem Transmisi Serat Optik^[6]

Prinsip dasar dari sistem komunikasi serat optik adalah pengiriman sinyal informasi dalam bentuk sinyal cahaya. Pemancar, kabel serat optik dan penerima merupakan komponen dasar yang digunakan dalam sistem komunikasi serat optik. Pemancar berfungsi mengubah sinyal listrik menjadi sinyal optik, kabel serat optik berfungsi sebagai media transmisi dan penerima berfungsi mengubah sinyal optik yang diterima menjadi sinyal listrik kembali. Proses pengiriman informasi yang melalui serat optik menggunakan prinsip pemantulan sinyal optik yang berupa cahaya dengan panjang gelombang tertentu. Secara umum, konfigurasi sistem serat optik ditunjukkan seperti pada gambar berikut :



Gambar 2.3 Konfigurasi sistem transmisi serat optik^[2]

Selama perambatannya dalam serat optik, gelombang cahaya akan mengalami redaman di sepanjang serat optik dan pada titik persambungan serat optik. Oleh

karena itu, untuk transmisi jarak jauh diperlukan adanya penguat yang berfungsi untuk memperkuat gelombang cahaya yang mengalami redaman.

2.4 Karakteristik Transmisi Serat Optik ^[6]

Media transmisi serat optik memiliki karakteristik untuk membedakan jenis serat optik yang akan digunakan pada transmisi optik. Beberapa transmisi optik sebagai berikut.

Redaman (Attenuasi)

Redaman (atenuasi) serat optik merupakan karakteristik penting yang harus diperhatikan mengingat kaitannya dalam menentukan jarak pengulang (repeater), jenis pemancar dan penerima optik yang harus digunakan. Redaman sinyal cahaya yang merambat di sepanjang serat merupakan pertimbangan penting dalam desain sebuah sistem komunikasi optik, karena menentukan peran utama dalam menentukan jarak transmisi maksimum antara pemancar dan penerima.

Ketika sinar melewati media fiber akan mengalami penurunan daya akibat redaman, pembiasan dan efek lainnya. Semakin besar atenuasi berarti semakin sedikit cahaya yang dapat mencapai detektor dan dengan demikian semakin pendek kemungkinan jarak span antar pengulang. Faktor-faktor yang menimbulkan terjadinya redaman pada transmisi fiber optik antara lain :

1. Absorbtion (Penyerapan)

Faktor penyerapan terjadi karena dua kemungkinan yaitu penyerapan dari luar dan penyerapan dari dalam. Untuk penyerapan dari luar terjadi karena impunya dalam fiber seperti : besi, cobalt, ion OH, dan sebagainya. Sedangkan penyerapan dari dalam disebabkan bahan pembuat fiber itu sendiri.

2. Scattering (Hamburan)

Hamburan umumnya terjadi karena tidak homogenya struktur fiber optik, kerapatan (density) yang tidak merata dan yang terakhir adalah komposisi yang tidak fluktuasi.

3. Bending (Pembengkokan)

Ada dua jenis bending (pembengkokan) yaitu macrobending dan microbending. Macrobending adalah pembengkokan serat optik dengan radius yang panjang bila dibandingkan dengan radius serat optik. Redaman ini dapat diketahui dengan menganalisis distribusi modal pada serat optik. Microbending adalah pembengkokan-pembengkokan kecil pada serat optik akibat ketidakseragaman dalam pembentukan serat atau akibat adanya tekanan yang tidak seragam pada saat pengkabelan. Salah satu cara untuk menguranginya adalah dengan menggunakan jacket yang tahan terhadap tekanan.

2.5 Ethernet Media Converter

Ethernet media converter adalah perangkat jaringan sederhana yang memungkinkan untuk menghubungkan dua jenis media yang berbeda seperti twisted pair dengan serat optik. Tipe FO to Ethernet media converter yaitu :

1. MC111CS WDM Fast Ethernet media converter^[7]

MC111CS adalah konverter media yang dirancang untuk mengkonversi 100BASE-FX fiber ke 100Base-TX media tembaga atau sebaliknya. Mengadopsi teknologi WDM, MC111CS hanya membutuhkan satu kabel fiber untuk mengirim dan menerima data, yang akan menghemat setengah biaya pemasangan kabel untuk Anda. Dirancang di bawah IEEE 802.3u 10/100Base-TX dan 100Base-FX standar, MC111CS ini dirancang untuk digunakan dengan kabel single-mode serat memanfaatkan konektor SC-Type. MC111CS mendukung gelombang panjang (LX) spesifikasi laser pada tingkat kecepatan kawat penerusan penuh. Ia bekerja di 1550nm pada saat mentransfer data dan 1310nm pada saat menerima data. Jadi perangkat ujung sisi lain-nya untuk bekerja sama pada MC111CS harus bekerja di 1310nm pada mentransfer data dan 1550nm pada menerima data. TP-LINK media converter lainnya adalah MC112CS hanyalah salah satu contoh untuk bekerja sama dengan MC111CS.

2. MC112CS WDM Fast Ethernet media converter^[8]

MC112CS adalah konverter media yang dirancang untuk mengkonversi 100BASE-FX fiber ke 100Base-TX media tembaga atau sebaliknya. Mengadopsi

teknologi WDM, MC112CS hanya membutuhkan satu kabel fiber untuk mengirim dan menerima data, yang akan menghemat setengah biaya pemasangan kabel untuk Anda. Dirancang di bawah IEEE 802.3u 10/100Base-TX dan 100Base-FX standar, MC112CS ini dirancang untuk digunakan dengan kabel single-mode serat memanfaatkan konektor SC-Type. MC112CS mendukung gelombang panjang (LX) spesifikasi laser pada tingkat kecepatan kawat penerusan penuh. Ia bekerja di 1310nm pada saat mentransfer data dan 1550nm pada saat menerima data. Jadi perangkat ujung sisi lain-nya untuk bekerja sama pada MC112CS harus bekerja di 1550nm pada mentransfer data dan 1310nm pada menerima data. TP-LINK media converter lainnya adalah MC111CS hanyalah salah satu contoh untuk bekerja sama dengan MC112CS.

2.6 Software Borland Delphi 7.0^[5]

Borland Delphi merupakan suatu bahasa pemrograman yang memberikan berbagai fasilitas pembuatan aplikasi untuk mengolah teks, grafik, angka, database dan aplikasi web. Program ini mempunyai kemampuan luas yang terletak pada produktifitas, kualitas, pengembangan perangkat lunak, kecepatan kompilasi, pola desain yang menarik serta bahasa pemrogramannya terstruktur dan lengkap. Fasilitas pemrograman dibagi dalam dua kelompok yaitu object dan bahasa pemrograman. Object adalah suatu komponen yang mempunyai bentuk fisik dan biasanya dapat dilihat. Object biasanya dipakai untuk melakukan tugas tertentu dan mempunyai batasan-batasan tertentu. Sedangkan bahasa pemrograman dapat disebut sekumpulan teks yang mempunyai arti tertentu dan disusun dengan aturan tertentu untuk menjalankan tugas tertentu. Gabungan antara object dengan bahasa pemrograman sering disebut bahasa pemrograman berorientasi object.

Delphi 7.0, versi terbaru yang dikeluarkan oleh Borland, memiliki support yang sangat tinggi terhadap data base-data base yang sudah terkenal (seperti MS Access, Paradox, Foxpro, Dbase, Oracle, dan lain sebagainya), dan dilengkapi dengan objek-objek yang baru sehingga memudahkan pembuatan database maupun program lainnya (Game, Utility dan lainnya).

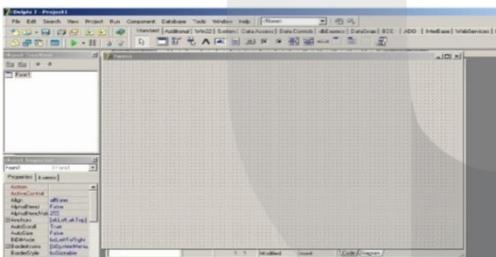
2.6.1 Bagian-bagian Borland Delphi 7.0

IDE (Integrated Development Environment) atau lingkungan pengembangan aplikasi adalah satu dari beberapa keunggulan delphi, didalamnya terdapat menu – menu yang memudahkan kita untuk membuat suatu proyek program.

Ada empat bagian utama pada IDE Delphi, yaitu *main window*, *code editor*, *form designer*, dan *object inspector*.

a. *Main Window*

Main window adalah sebuah *window* yang terdapat pada bagian atas setiap kali Delphi dijalankan. *Main window* berisi menu-menu utama dari IDE Delphi, selain juga berisi komponen-komponen yang digunakan dalam membuat sebuah *project*.



Gambar 2.4 Jendela Utama Delphi^[5]

b. *Code Editor*

Code editor adalah sebuah *window* yang digunakan untuk menyunting kode program, di mana pemrogram melakukan *coding*. *Code editor* juga terdapat pada IDE Turbo Pascal.



Gambar 2.5 Jendela Code Editor^[5]

c. *Form Designer*

Inti perancangan aplikasi secara visual terdapat pada *form designer*. Dalam *form designer*, pemrogram dapat merancang bagaimana sebuah form nantinya akan tampil dan berinteraksi dengan pemakai.

Sebuah form dapat berisi beberapa komponen yang diambil dari tab-tab komponen yang terdapat pada *main window*. Beberapa komponen *visual* dapat langsung ditentukan posisi dan ukurannya hanya dengan melakukan *drag-drop* mouse pada komponen yang bersangkutan.



Gambar 2.6 Form Designer^[5]

d. *Object Inspector*

Dalam Delphi, komponen-komponen yang ada pada form (baik komponen *visual* maupun *non-visual*) memiliki beberapa property (*property*) dan event. Properti menggambarkan sifat dari komponen tersebut. Sebagai contoh, property *Width* menunjukkan lebar dari komponen tersebut. Sedangkan event merupakan kejadian-kejadian yang terjadi dan nantinya ditanggapi oleh pemrogram. Kode-kode untuk menanggapi kejadian tersebut dinamakan *event-handler*.

e. *Component Pallete*

Merupakan kumpulan icon yang digunakan untuk merancang suatu aplikasi pada untuk membentuk sebuah aplikasi user interface. Dalam komponen pallette semua icon dikelompokkan dalam berbagai komponen sesuai dengan fungsi dan kegunaannya.



Gambar 2.7 Jendela Komponen Pallette^[5]

2.6.2 File-file Pendukung Project Delphi^[5]

1. File Project (.Dpr)

File ini disimpan dengan ber-ekstenion *.dpr*. File ini berisi informasi mengenai seluruh proyek program

2. File Unit (.Pas)

File ini merupakan kumpulan dari barisan kode program yang terdapat di jendela code editor, baik itu yang dituliskan oleh programmer maupun oleh system. Extention file ini adalah *.pas*

3. File Form (.Dfm)

Berisi tentang seluruh informasi yang ada kaitannya dengan form yang dibuat, meliputi tinggi, lebar, pososi form atau tentang komponen didalamnya. Penggunaan file ini tidak dianjurkan karena untu pengaturan sudah disediakan *object inspector* sebagai media pengaturan semua komponen.

2.6.3 Deklarasi^[5]

Dalam setiap penulisan bahasa pemrograman deklarasi sangat digunakan apabila dalam penulisan program dibutuhkan indentifier atau tanda pengenal. Identifier pada umumnya di buat oleh programmer yang digunakan untuk mewakili nilai dari suatu object. Identifier yang dikenal dalam Delphi adalah label, konstanta, tipe, fungsi, procedure maupun variabel.

Deklarasi variabel adalah tanda pengenal dalam Delphi yang mempunyai nilai yang mana nilai tersebut akan terus berubah selama proses berjalan. Definisi variabel diawali dengan kata baku *Var* diikuti dengan kumpulan identifier yang diikuti dengan tipe data yang dibutuhkan.

2.7 SMS Gateway^[4]

Gateway bila dilihat arti secara kamus inggris-indonesia adalah pintu gerbang. Namun pada dunia komputer, gateway bisa diartikan sebagai jembatan penghubung antar satu sistem dengan sistem yang lain yang berbeda, sehingga dapat terjadi pertukaran data antar sistem tersebut. Dengan demikian SMS gateway dapat diartikan sebagai penghubung untuk lalu lintas data-data SMS, baik yang dikirimkan maupun yang diterima. Secara umum SMS Gateway adalah sebuah sistem yang dipergunakan untuk memudahkan seseorang atau sebuah perusahaan mengirimkan pesan SMS yang sama dalam waktu yang bersamaan pada banyak orang.

2.8 Gammu^[2]

Gammu merupakan salah satu pustaka atau library *open-source* yang dibuat sebagai gateway antara hand-phone dengan perangkat komputer. Pengembangan Gammu awalnya dari pendahuluannya yaitu Gnooki yang dari segi konsep masih sangat sederhana dan rumit. Namun pada Gammu proses instalasi dan penerapan pembangunan aplikasi SMS semakin mudah. Ini merupakan jasa dari beberapa *developer* yang telah membangun Gammu. Gammu adalah semacam *service* yang disediakan untuk membangun aplikasi yang berbasis SMS Gateway. Setelah kita sukses membangun Gammu, maka kita bisa membangun aplikasi SMS Gateway dengan bahasa pemrograman atau platform

apapun, baik itu web based dengan PHP maupun ASP atau apapun, dan juga desktop dengan menggunakan Delphi, VB atau lainnya. Kelebihan dari Gammu ini adalah merupakan software *opensource* yang tersedia dalam bentuk *source code*. Selain itu Gammu juga tersedia untuk Operating Sistem Windows maupun Linux.

2.8 Penelitian yang Pernah Dilakukan (*Indoor*)^[1]

Sistem pendeteksi putus dan bending dengan FO to Ethernet media converter juga pernah dilakukan oleh Handayani Saptaji sesuai dengan jurnalnya yang ditulis dalam blog pribadi “Deteksi Kabel Fiber Optik Putus dan Bending Menggunakan FO to Ethernet Media Converter”.



BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Dari hasil pengujian diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi sudah dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.
2. Ketika dilakukan uji aplikasi di PT XL Axiata didapat kondisi fiber optik putus, saat aplikasi mendeteksi putus maka program pada aplikasi akan berhenti dan secara otomatis akan mengirimkan SMS *warning message* ke *engineer*.
3. Pada pengujian *betadapat* disimpulkan bahwa 18 koresponden menyatakan fitur lengkap, 18 koresponden menyatakan tingkat fungsionalitas fitur baik, 18 koresponden menyatakan tampilan aplikasi bagus dan 15 koresponden menyatakan aplikasi mudah untuk digunakan, serta 18 koresponden menyatakan aplikasi ini sangat bermanfaat bagi *user*.

3.2 Saran

Pengembangan yang dapat dilakukan pada proyek akhir ini antara lain:

1. Sebaiknya aplikasi dilengkapi dengan kemampuan mendeteksi jarak putus atau bending kabel fiber optik untuk menambah tingkat fungsionalitas.
2. Aplikasi dapat diintegrasikan dengan *tools* yang lain supaya lebih kaya fitur.
3. Penetapan parameter RTT untuk indikasi bending pada aplikasi sebaiknya diperhatikan sesuai dengan jarak kabel fiber optik yang diuji sehingga data yang dihasilkan lebih akurat.
4. Dokumentasi yang lebih baik sebaiknya dibuat agar memudahkan pengembangan program di kemudian hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Deteksi Kabel Putus dan Bending dengan FO to Ethernet Media converter*, <http://www.saptaji.com//2012/06/27/deteksi-kabel-fiber-optik-putus-dan-bending-menggunakan-fo-to-ethernet-media-converter/> yang diambil pada 5 Oktober 2012 pukul 13:05.
- [2] *Gammu*, http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/575/jbptunikompp-gdl-randrainda-28740-9-unikom_r-i.pdf yang diambil pada 16 Juni 21:50.
- [3] ITU-T. 2009. *Optical Fibers Cables and Systems*. Switzerland, Geneva.
- [4] Jogianto HM,MBA, Akt.2005. Analisis dan Disain sistem informasi pendekatan terstruktur teori dan praktek aplikasi bisnis. Yogyakarta: Andi offset.
- [5] *Modul Pemrograman 1 Delphi Dasar*, <http://safriess9.files.wordpress.com/2012/02/modul-pemrograman-1-revisi.pdf> yang diambil pada 5 Juni 19:15.
- [6] Serat optik, <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/31342/chapter%20II.pdf> yang diambil pada 9 oktober 17:15.
- [7] *TP-LINK*, <http://www.tp-link.co.id/products/details/?model=MC111CS> yang diambil pada 9 Oktober 17:15.
- [8] *TP-LINK*, <http://www.tp-link.co.id/products/details/?model=MC111CS> yang diambil pada 9 Oktober 17:18.