

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Pada era *ICT (Information Communication & Technology)* ini, kebutuhan manusia akan informasi dan berkomunikasi sangatlah tinggi. Kebutuhan ini terus meningkat seiring kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, sosial, budaya dan berbagai aspek lainnya dalam bermasyarakat. Oleh karena itu industri telekomunikasi berkembang sangat pesat, termasuk di Indonesia. Dengan tingkat penetrasi yang masih rendah, diprediksi bahwa pangsa pasar *ICT* akan terus tumbuh dan pasar Indonesia masih sangat menjanjikan baik bagi investor maupun bagi operator<sup>1</sup>. Sumber terakhir dari *ITU (International Telecommunication Union)*, yaitu badan dunia yang menangani pertelekomunikasi dunia, menyatakan bahwa telah terjadi peningkatan yang signifikan pengguna *mobile seluler, internet* dan *broadband* dalam 1 (satu) dasawarsa terakhir, sedangkan tidak demikian halnya dengan pengguna telepon tetap. Hasil survei yang dilakukan oleh *Sharing Vision*, sebuah lembaga riset telematika yang berkedudukan di Bandung, telah mencatat pertumbuhan pelanggan seluler dan broadband di Indonesia pernah mencapai angka tertinggi 150% pada rentang 3 (tiga) tahun terakhir. Masih terkait survei yang dilakukan oleh lembaga yang sama, kecepatan akses menjadi salah satu pertimbangan utama pelanggan dalam memilih *provider* selain kualitas *service*, harga dan faktor lainnya. Ironisnya, faktor ini juga sering dikeluhkan oleh pelanggan, yang menyebabkan angka *churn rate* yang meningkat dari tahun ke tahun.

Dalam industri telekomunikasi, sistem/infrastruktur jaringan memegang peranan sangat penting bagi proses penyediaan jasa telekomunikasi dan tercapainya kesinambungan pelayanan (*CoS, Continuity of Services*) yang tinggi yang dapat diberikan ke pelanggan. Kebutuhan kapasitas dan kecepatan akan komunikasi *broadband* yang berkualitas (*internet, video on demand, wireless broadband* dan lain-lain) telah membawa perubahan mendasar dalam infrastruktur telekomunikasi yang harus disikapi oleh setiap operator dengan membangun<sup>1</sup> [www.strategyanalytics.com](http://www.strategyanalytics.com) ai bagian dari sistem yang handal.

Dalam sebuah sistem telekomunikasi sederhana yang terdiri dari 3 (tiga) komponen utama yaitu pengirim, media transmisi dan penerima, maka serat optik telah menjadi satu-satunya media yang diharapkan mampu mendukung kebutuhan tersebut bahkan untuk tahun-tahun mendatang. Ia telah mengatasi berbagai keterbatasan yang ditemui pada penerapan media transmisi lain baik yang *wireless* lewat udara (radio *microwave* dan satelit), maupun *wirelined* (kabel tembaga, *UTP*, dan lain-lain). Kemampuannya melewatkan informasi hingga orde *Tera bit* per detik, sekilas memang sangat kontras dengan kekuatan fisiknya.

Meskipun sejumlah penelitian terus dilakukan untuk meningkatkan kualitas serat optik dalam hal kemampuan membawa kapasitas informasi yang lebih besar dan lebih cepat lagi (Matthewson, 1986; Glaesemann et al, 1999; Alcoa Fujikura Ltd, 2001; Arrowsmith, 2003; OFS Furukawa, 2007), akan tetapi penelitian yang dilakukan mengenai kualitas serat optik, selama ini masih bersifat laboratoris, sedangkan ada banyak faktor yang mempengaruhi kualitas serat optik yang sudah tergelar di lapangan, salah satunya adalah faktor redaman. Redaman sangat berpengaruh terhadap kualitas sistem secara keseluruhan, yang dalam sistem digital diukur dalam istilah *BER (Bit Error Rate)*, yaitu berapa banyaknya *error bit* tiap detik.

Redaman adalah berkurangnya daya sinyal dari mulai saat ditransmisikan melalui serat optik sampai diterima di lokasi tujuan, yang dinyatakan dalam satuan *decibel (dB)*. Redaman merupakan rugi-rugi daya sehingga diharapkan sekecil mungkin. Akan tetapi secara alami, akibat ketidaksempurnaan bahan penyusun serat optik, sinyal akan teredam otomatis sepanjang perambatannya di dalam serat optik. Hal ini disebabkan karena serat optik memiliki faktor redaman/km yang merupakan fungsi dari panjang gelombang. Beberapa faktor lain yang menyebabkan sinyal teredam adalah antara lain kualitas hasil penyambungan (*splicing*), kualitas *jumper (patching)*, dan tekukan (*bending*) yang dialami serat optik saat proses produksi dan setelah ia digelar di lapangan, yang pada penelitian ini, ketiga parameter tersebut akan dilakukan pengujian berdasarkan jenis komponen terkait didalamnya.

Sambungan timbul karena banyak faktor, misalnya karena keterbatasan panjang media, batasan maksimal spesifikasi perangkat, maupun akibat kondisi yang tidak diinginkan di lapangan seperti kabel putus akibat alat berat, realokasi, maupun yang dilakukan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Hasil sambungan merupakan salah satu faktor yang menentukan kualitas redaman serat optik. Hasil sambungan ini dipengaruhi oleh tipe mesin penyambung (*splicer machine*), selain dari jenis/tipe kabel yang disambung.

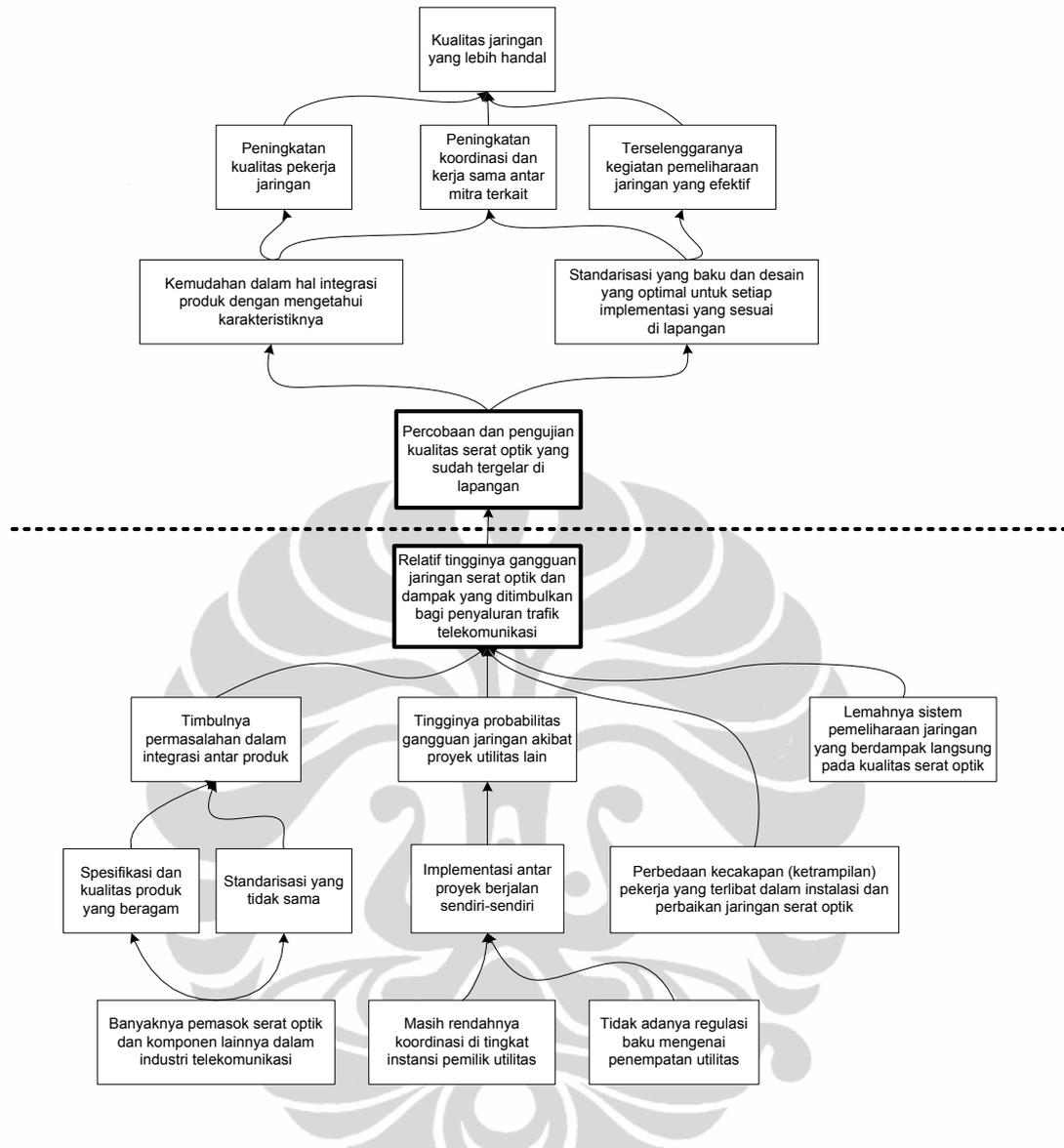
Patching pada dasarnya juga merupakan penyambungan. Bedanya dengan splicing, patching lebih bersifat temporer. Ia menyambungkan serat optik dengan menggunakan kabel jumper yang disebut patchcord. Implementasi penyambungan jenis ini dapat dilakukan di dalam ruangan maupun di luar ruangan, tergantung dari letak terminasi serat optik yang bersangkutan. Terdapat beberapa tipe patchcord yang sesuai dengan aplikasinya di pasaran.

Bending adalah tekukan pada serat optik yang juga menyebabkan redaman. Dikenal 2 (dua) macam bending, yaitu mikro dan makro bending. Redaman akibat bending biasanya muncul disepanjang serat antar sambungan.

Pada penelitian ini, digunakan metode DoE sebagai problem solving tool, dimana akan diukur dan diuji signifikansi ketiga parameter tersebut terhadap kualitas Sistem Komunikasi Serat Optik keseluruhan, agar dengan mengetahui karakteristiknya, maka dalam penerapannya di lapangan bisa lebih dioptimalkan sehingga kualitas berkomunikasi yang diterima pelanggan dapat lebih ditingkatkan.

## **1.2 Diagram Keterkaitan Permasalahan**

Penelitian ini berawal dari kenyataan dan kondisi yang terjadi di lapangan tentang faktor-faktor yang menimbulkan gangguan pada sistem/jaringan serat optik dan berdampak kepada kualitas *service* yang diberikan kepada pelanggan, seperti digambarkan dalam diagram keterkaitan permasalahan pada gambar 1.2.



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Permasalahan

### 1.3 Rumusan Permasalahan

Belum adanya penelitian yang bersifat praktis membahas tentang kualitas redaman yang ditimbulkan oleh proses *splicing*, *patching* dan *bending* untuk beberapa tipe serat dan komponen optik lainnya pada sistem/infrastruktur jaringan yang sudah terpasang di lapangan, oleh karena itu perlu dilakukan suatu penelitian tentang kualitas redaman *splicing*, *patching* dan *bending* yang diakibatkan oleh *variable* atau komponen terkait.

### 1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui dan menganalisis karakteristik redaman serat optik dan komponen terkait lainnya yang sudah tergelar di lapangan, dalam hubungannya terhadap kualitas *broadband services*.
2. Melakukan *review* dan perbandingan desain implementasi sistem jaringan dari beberapa sudut pandang.

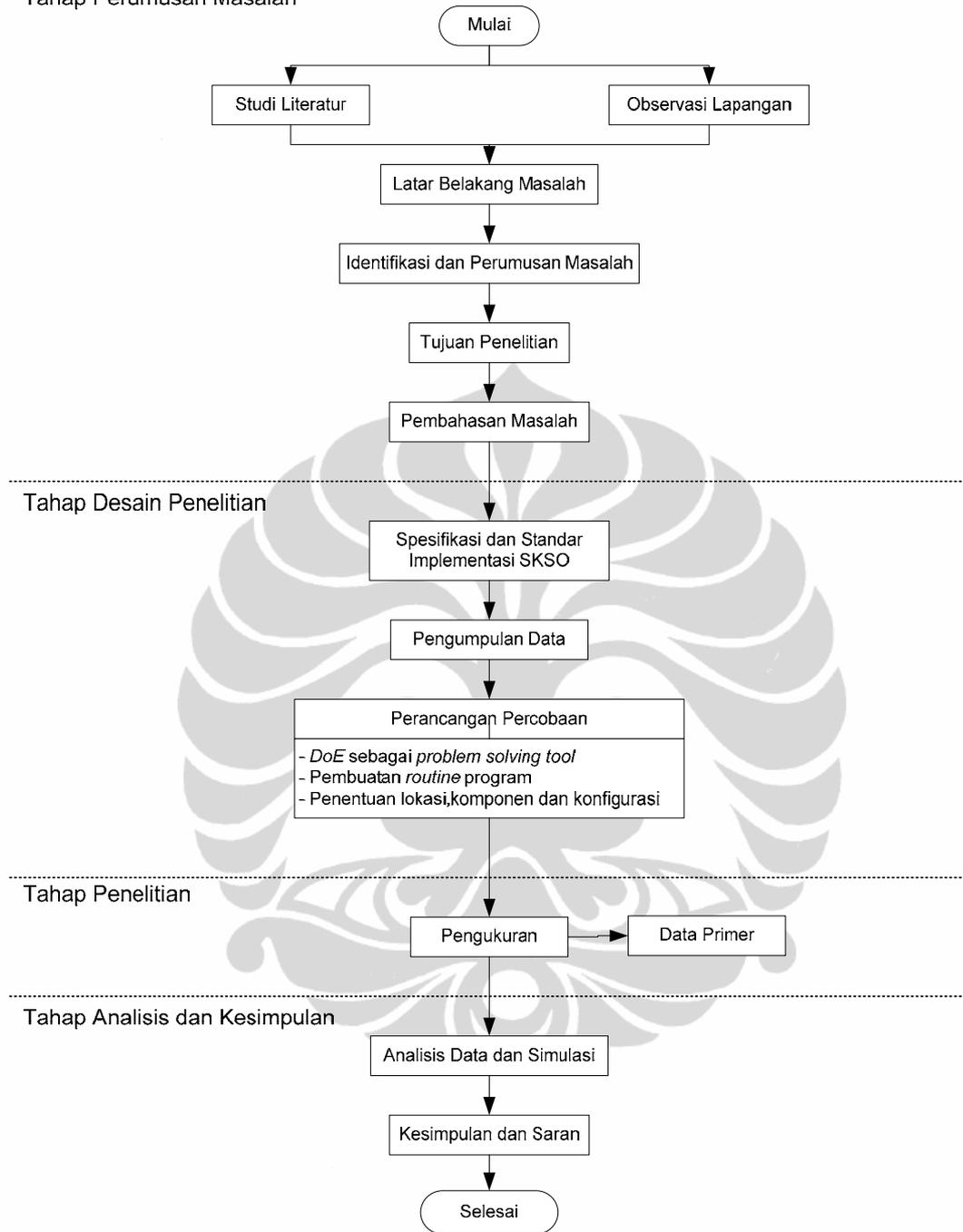
### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian dilakukan terhadap 3 (tiga) *brand* serat optik tipe *G.652 D* untuk desain kabel *duct*. Ketiga *brand* tersebut dipilih berdasarkan *share* implementasi terbesar yang ada di salah satu perusahaan terbesar yang bergerak di bidang telekomunikasi di Indonesia. Data penelitian diambil dari unit kerja operasional di wilayah Jawa, Sumatra dan Kalimantan, dengan waktu pengukuran antara bulan Januari-Februari 2010.

### **1.6 Metodologi Penelitian**

Pelaksanaan penelitian ini mengikuti langkah-langkah seperti tampak pada gambar 1.2, dimana secara garis besar terbagi dalam 4 (empat) langkah, meliputi tahap awal perumusan permasalahan, tahap desain perancangan percobaan, tahap penelitian berupa pengukuran sehingga diperoleh data primer, dan tahap analisis dan kesimpulan.

## Tahap Perumusan Masalah



Gambar 1.2 Diagram Metodologi Penelitian

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tesis ini dibagi menjadi 5 bab. Masing-masing bab berisi tentang :

Bab I, merupakan bab pendahuluan yang menjelaskan latar belakang permasalahan, realita dan hubungannya yang digambarkan dalam suatu diagram keterkaitan permasalahan. Pada bab ini juga dilakukan suatu penjabaran akan perumusan permasalahan, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II berisi tentang landasan teori yang bersifat menunjang penelitian. Bab ini menguraikan teori Sistem Komunikasi Serat Optik dan komponennya, serta menjelaskan trend perkembangan industri telekomunikasi masa depan, khususnya yang berhubungan dengan era komunikasi broadband. Bab ini juga menjelaskan teori statistik tentang DoE (Design and Analysis of Experiments) sebagai salah satu tool dalam perancangan percobaan.

Bab III membahas tentang metode pengumpulan data. Bab ini menjelaskan tentang perancangan percobaan pengukuran, konfigurasi percobaan dan proses untuk mendapatkan data penelitian dari sumber sumber data yang ada, serta desain perancangan yang sesuai dengan faktor dan level dari parameter yang diteliti berdasarkan metode DoE.

Pada bab IV dilakukan pengolahan data dan analisis data yang telah didapat dengan pendekatan analisis varians (ANOVA, menggunakan software matlab yang dilengkapi oleh sebuah simulasi proses yang user friendly.

Bab V berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang dapat diterapkan dalam meningkatkan kualitas redaman Sistem Komunikasi Serat Optik dan mendukung komunikasi broadband serta saran-saran perbaikan dan pengembangan untuk penelitian berikutnya.