

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada saat ini semakin meningkat tiap tahun. Sehingga kebutuhan layanan internet pada masyarakat juga ikut meningkat. Namun, beberapa daerah di kabupaten Jombang masih banyak yang belum terdapat FTTH (*Fiber To The Home*). FTTH merupakan infrastruktur layanan telekomunikasi dengan *bandwidth* yang besar, serta menyediakan koneksi internet yang stabil kepada pengguna. Penggunaan jaringan akses FTTH di wilayah Jombang ini akan mempermudah masyarakat untuk mengakses layanan komunikasi internet dengan kecepatan jaringan yang relative stabil dan kencang. Terutama pada wilayah industri dan wisata religi di Jombang yang lebih banyak penggunanya, sehingga layanan internet sangat dibutuhkan untuk proses pengiriman data yang cepat, terutama data yang memiliki kapasitas lebih besar secara efektif meskipun jaraknya cukup jauh.

Perancangan jaringan akses FTTH ini menggunakan teknologi XGPON, XGPON merupakan salah satu teknologi yang dikembangkan oleh ITU (*International Telecommunication Union*) yang memiliki *bandwidth* 10 Gbps pada *downstream* dan 2.5 Gbps pada *upstream*. Perancangan jaringan akses FTTH ini saya mengambil di Jombang Utara yang meliputi Kecamatan Ploso, Kecamatan Plandaan, dan Kecamatan Kabuh karena pada beberapa desa dalam kecamatan-kecamatan tersebut masih ada yang belum terdapat fiber optiknya. Perancangan jaringan akses FTTH dengan menggunakan teknologi XGPON di wilayah Jombang Utara ini akan mempermudah masyarakat untuk mengakses layanan internet dengan kecepatan jaringan yang tinggi.

Kemudian untuk menentukan parameter-parameter kelayakan dan performansi sistem perancangan FTTH ini dilakukan perhitungan. Parameter-parameter tersebut meliputi *Power Link Budget* dan *Rise Time Budget* untuk kelayakan sistem, BER (*Bit Error Rate*) untuk performansi sistem. Dan *software OptiSystem* untuk membandingkan hasil perhitungan manual dari parameter-parameter tersebut dengan hasil menggunakan *OptiSystem*. Selain itu, juga

menggunakan aplikasi *Google Earth Pro* untuk menentukan titik koordinat dari perangkat-perangkat seperti OLT, ODC, ODP, ONT dan titik koordinat rumah pelanggan yang belum terdapat FTTH.

Nilai parameter yang didapatkan berdasarkan standar yang telah ditetapkan ITU dan PT. Telkom yaitu : untuk standar BER (*Bit Error Rate*) yang telah ditetapkan oleh ITU dan PT. Telkom yaitu 1×10^{-9} . Untuk standar *bandwidth* yang telah ditetapkan oleh PT. Telkom yaitu 30-1.000 Mbps. Standar nilai redaman maksimum *Power Link Budget* yang dihasilkan dari OLT sampai dengan ONT sebesar 28 dB dengan jarak maksimum 17 km sesuai dengan standarisasi PT. Telkom Indonesia. Dan yang terakhir yaitu standar nilai *Rise Time Budget* yaitu 11,11ns berdasarkan ketetapan dari ITU-T dan PT. Telkom.

Power Link Budget Downstream yang paling besar yaitu yaitu 27,91 dB. Kemudian untuk hasil Prx (daya terima) secara manual *Power Link Budget Downstream* yang terbesar yaitu -24,91 dBm. Sedangkan hasil Prx terbesar yang didapat dari simulasi yaitu -26,388 dBm pada desa Klitih, kecamatan Plandaan. *Power Link Budget Upstream* yang paling besar yaitu 25,705 dB. Untuk hasil Prx (daya terima) secara manual *Power Link Budget Upstream* yang terbesar yaitu -22,705 dBm. Sedangkan hasil Prx terbesar yang didapat dari simulasi yaitu -6,881 dBm yang terletak pada desa Klitih, kecamatan Plandaan.

Hasil terbesar dari simulasi BER yaitu $1,36497 \times 10^{-27}$, dimana nilai tersebut sudah termasuk ideal/layak karena di bawah standart BER yakni 1×10^{-9} . Sedangkan untuk hasil *rise time budget downstream* pada ONT terjauh yang berada di kecamatan Ploso yaitu 0,22 ns, *rise time budget* pada ONT terjauh di kecamatan Kabuh yaitu 0,29 ns, dan *rise time budget* pada ONT terjauh di kecamatan Plandaan yaitu 0,37 ns, yang mana hasil-hasil tersebut sudah memenuhi standar yakni di bawah 11,11 ns. Sedangkan untuk hasil dari perhitungan *rise time budget upstream* juga sudah memenuhi standart kelayakan yaitu di bawah 11,11 ns.

Kata kunci : FTTH, XGPON, *Power Link Budget*, *Rise Time Budget*, BER

ABSTRACT

The development of information and communication technology is currently increasing every year. So the need for internet services in society also increases. However, there are still many areas in Jombang district that do not yet have FTTH (Fiber To The Home). FTTH is a telecommunications service infrastructure with large bandwidth, and provides stable internet connections to users. The use of the FTTH access network in the Jombang area will make it easier for people to access internet communication services with relatively stable and fast network speeds. Especially in industrial and religious tourism areas in Jombang where there are more users, internet services are really needed for fast data transmission processes, especially data that has a larger capacity effectively even though the distance is quite far.

The design of this FTTH access network uses XGPON technology, XGPON is a technology developed by ITU (International Telecommunication Union) which has a bandwidth of 10 Gbps downstream and 2.5 Gbps upstream. I took the design of this FTTH access network in North Jombang which includes Ploso District, Plandaan District and Kabuh District because in several villages in these districts there are still no fiber optics. Designing an FTTH access network using XGPON technology in the North Jombang area will make it easier for people to access internet services with high network speeds.

Then, to determine the feasibility and performance parameters of the FTTH design system, calculations are carried out. These parameters include Power Link Budget and Rise Time Budget for system feasibility, BER (Bit Error Rate) for system performance. And OptiSystem software to compare the results of manual calculations of these parameters with the results using OptiSystem. Apart from that, it also uses the Google Earth Pro application to determine the coordinates of devices such as OLT, ODC, ODP, ONT and the coordinates of customers' homes that do not yet have FTTH.

The parameter values obtained are based on standards set by ITU and PT. Telkom, namely: for the BER (Bit Error Rate) standard which has been set by ITU and PT. Telkom is 1×10^{-9} . For bandwidth standards set by PT. Telkom is 30-1,000 Mbps. The standard maximum attenuation value of the Power Link Budget produced from OLT to ONT is 28 dB with a maximum distance of 17 km in accordance with PT standards. Telkom Indonesia. And finally, the standard Rise Time Budget value is 11.11ns based on provisions from ITU-T and PT. Telkom.

The closest Power Link Budget Downstream distance is 27.91 dB. Then for the manual Prx (received power) results, the largest Downstream Power Link Budget is -24.91 dBm. Meanwhile, the largest Prx result obtained from the simulation was -26.388 dBm in the farthest segmentation which was located in Klitih village, Plandaan subdistrict. The largest Upstream Budget Power Link is 25,705 dB which is located in Klitih village, Plandaan subdistrict. For manual

Prx (received power) results, the largest Upstream Power Link Budget is -22.705 dBm. Meanwhile, the largest Prx result obtained from the simulation was -6.881 dBm which was located in Klitih village, Plandaan subdistrict.

The largest result from the BER simulation is $1,36497 \times 10^{-27}$, where this value is considered ideal/feasible because it is below the BER standard, namely 1×10^{-9} . Meanwhile, the results of the downstream rise time budget for the furthest ONT in Ploso sub-district is 0.22 ns, the rise time budget for the farthest ONT in Kabuh sub-district is 0.29 ns, and the rise time budget for the furthest ONT in Plandaan sub-district is 0.37 ns, where these results have met the standard, namely below 11.11 ns. Meanwhile, the results of the upstream rise time budget calculation also meet the feasibility standards, namely below 11.11 ns.

Keywords: FTTH, XGPON, Power Link Budget, Rise Time Budget, BER