

BAB III

METODE PENELITIAN

Kajian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kajian tentang perencanaan jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) di perumahan Permata Jingga West Area Malang untuk aplikasi *Triple Play* yang mengacu pada studi literatur. Studi literatur dimaksudkan untuk mempelajari dan memahami konsep tentang teknologi GPON dengan model aplikasi *Fiber To The Home* (FTTH) untuk layanan *Triple Play*. Studi literatur yang dilakukan adalah mengenai teori dan karakteristik serat optik dan perencanaan sebuah jaringan FTTH yang telah diatur dalam standar ITU-T G.984 Series serta teori penunjang yang lain.

3.1 Jenis dan Cara Perolehan Data

Data – data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang bersumber dari buku referensi, jurnal, *website*, standar ITU-T G.984. *series*. Data – data yang didapat digunakan untuk melakukan perhitungan parameter – parameter jaringan. Hasil dari perhitungan menjadi dasar untuk menentukan kelayakan jaringan FTTH. Data – data yang sekunder digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Spesifikasi yang digunakan dalam teknologi GPON yang tercantum dalam ITU –T G.984 *series*, yakni :
 - a. Panjang gelombang yang digunakan untuk kanal *upstream* adalah 1310 nm, 1490 nm untuk kanal *downstream*, dan 1510 nm untuk kanal *video*.
 - b. *Data rate* untuk kanal *downstream* adalah 2.488 Gbps sedangkan untuk kanal *upstream* memiliki *data rate* 1.244 Gbps.
 - c. Jarak maksimum antara OLT dengan ONT adalah 20 km.
 - d. Maksimum *split ratio* yang digunakan adalah 1:64.
2. Serat optik yang digunakan memiliki karakteristik sesuai dengan yang ada pada standar ITU-T G.652.D
3. *Transceiver* yang digunakan di OLT memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 3.1 Spesifikasi OLT

No	Parameter	Nilai
1	<i>Transmit power</i>	2 - 7 dBm
2	<i>Receiver Sensitivity</i>	-32 dBm
3	<i>Rise Time</i>	150 ps (<i>transmit</i>)

(Sumber : Datasheet perangkat)

4. ONT yang digunakan adalah ITR-D3T-SD6 dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 3.2 Spesifikasi ONT

No	Parameter	Nilai
1	<i>Transmit power</i>	5 dBm
2	<i>Receiver Sensitivity</i>	-28 hingga -8 dB
3	<i>Rise Time</i>	250 ps (<i>transmit</i>)
		160 ps (<i>receive</i>)

(Sumber : Datasheet perangkat)

5. Konektor yang digunakan merupakan konektor tipe SC dan LC dengan nilai redaman sebesar 0.3 dB.
6. *Splitter* yang digunakan ada dua yakni *splitter* 1:4 dan 1:8 yang memiliki redaman sebesar 7.3 dB dan 10.8 dB.
7. *WDM coupler* yang digunakan memiliki nilai redaman 0.7 dB.

3.2 Variabel dan Cara Analisis Data

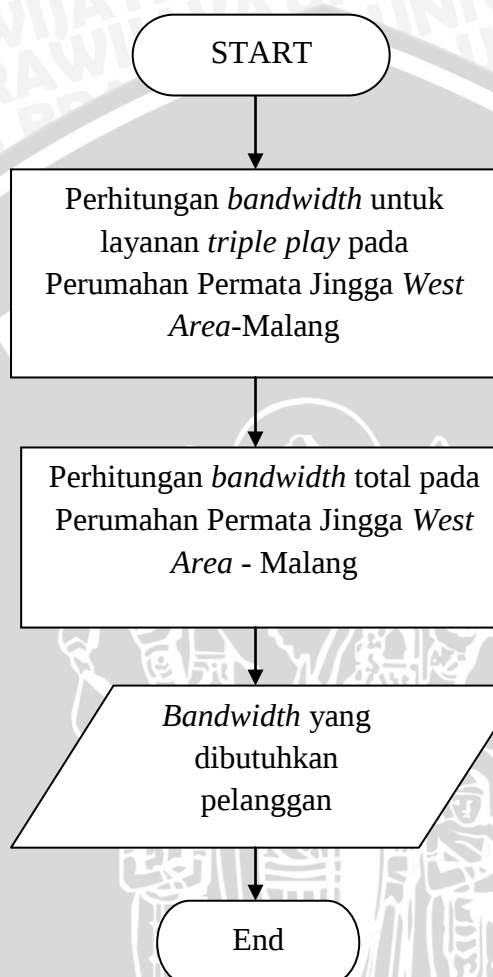
Metode yang digunakan dalam perhitungan data adalah mengumpulkan nilai parameter dari data sekunder. Hasil dari perhitungan tersebut digunakan untuk analisis berdasarkan rumusan masalah yang ada. Perhitungan dan analisa data yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi :

1. *Bandwidth* yang dibutuhkan pengguna
2. *Link Power Budget*
3. *Link Rise Time Budget*
4. *Throughput*
5. *Delay*

3.3 Kerangka Solusi Masalah

Gambar 3.1 hingga Gambar 3.6 menunjukkan langkah – langkah perhitungan untuk mendapatkan nilai parameter – parameter yang menunjukkan performansi jaringan yang dirancang.

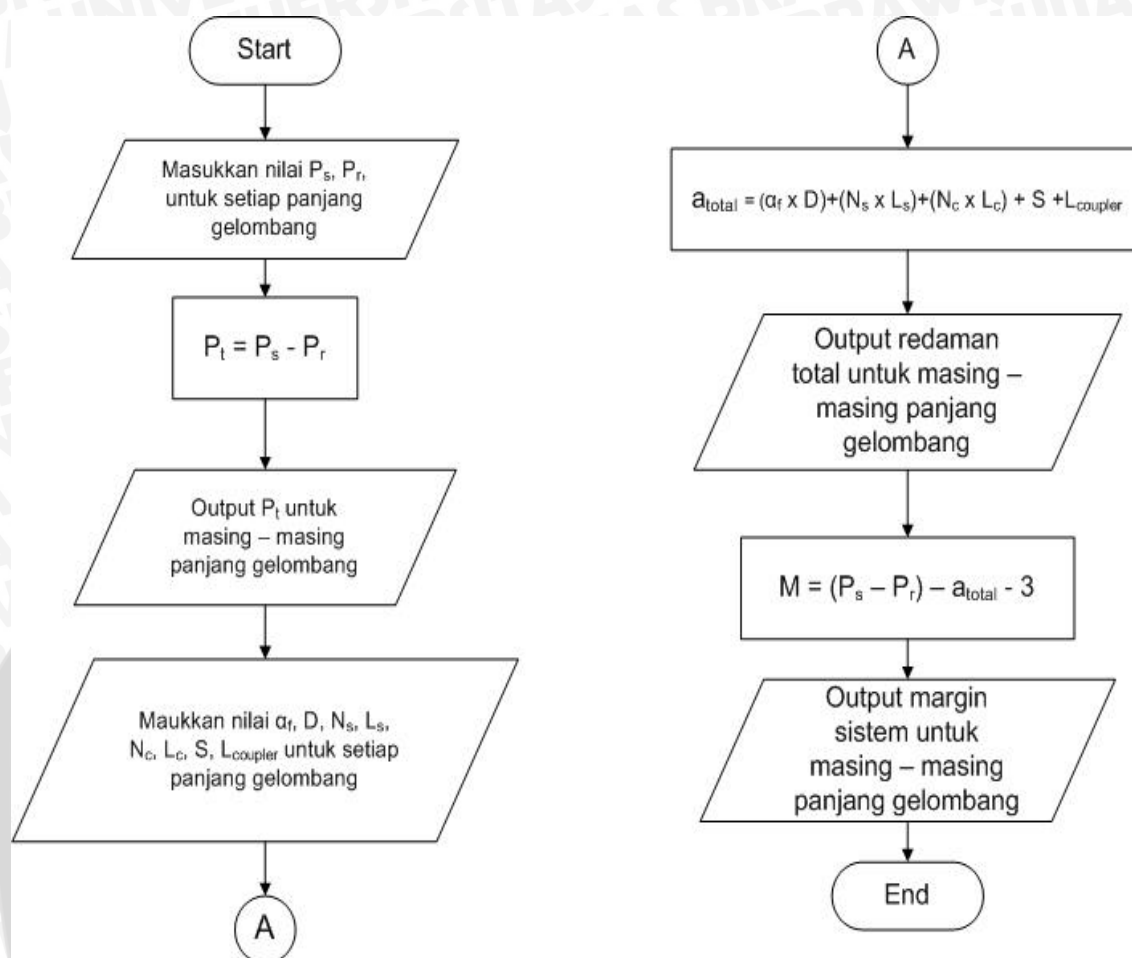
1. Perhitungan *bandwidth* yang dibutuhkan pelanggan



Gambar 3.1 Diagram alir perhitungan kebutuhan *bandwidth* pelanggan

Perhitungan *bandwidth* yang dibutuhkan pelanggan dilakukan dengan menghitung kebutuhan *bandwidth* layanan yang digunakan. Langkah berikutnya adalah menghitung *bandwidth* yang dibutuhkan oleh seluruh pengguna di Perumahan Permata Jingga West Area - Malang.

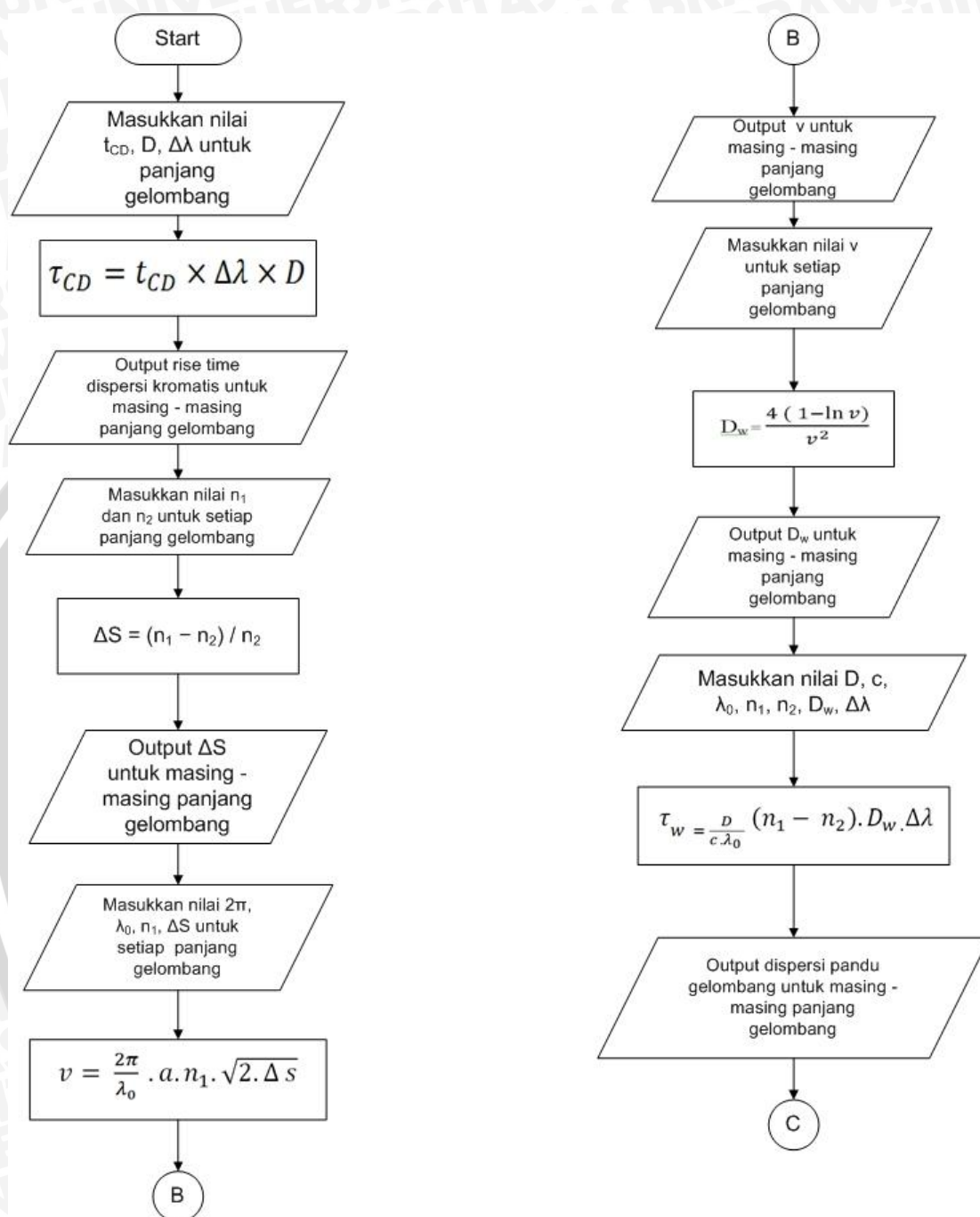
2. Perhitungan *Link Power Budget*

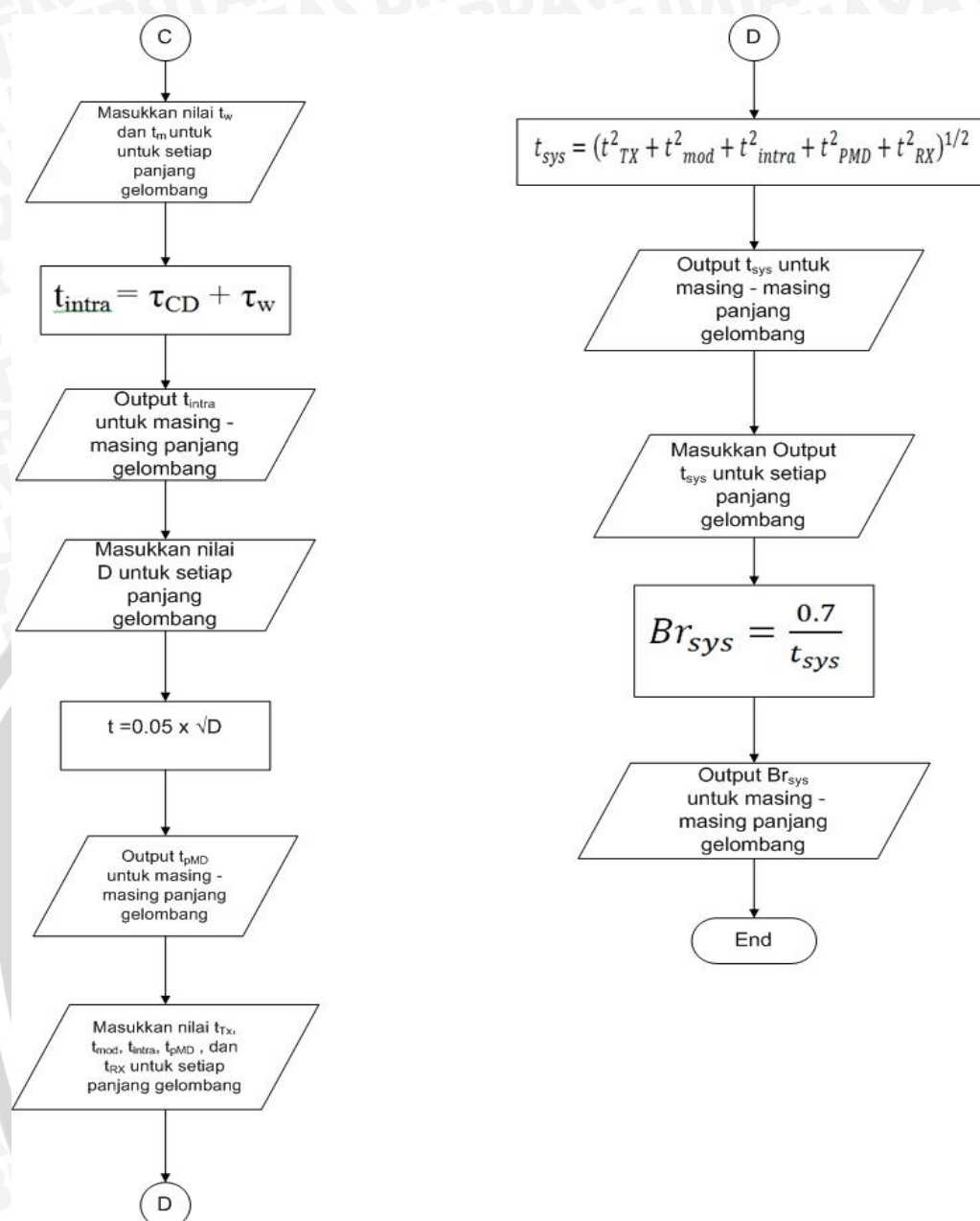


Gambar 3.2 Perhitungan *Link Power Budget*

Langkah awal dalam perhitungan *link power budget* adalah menentukan nilai dari daya pemancar, daya keluaran penerima, redaman serat optik, rugi – rugi (*splicing*), rugi *splitter*, rugi konektor, rugi WDM *coupler* dan panjang serat optik berdasarkan *datasheet* perangkat. Langkah berikutnya adalah menghitung nilai *power budget*. Nilai *link power budget* ditentukan dengan mengurangi nilai *power budget* dengan redaman total dari sistem.

3. Perhitungan *Link Rise Time Budget*



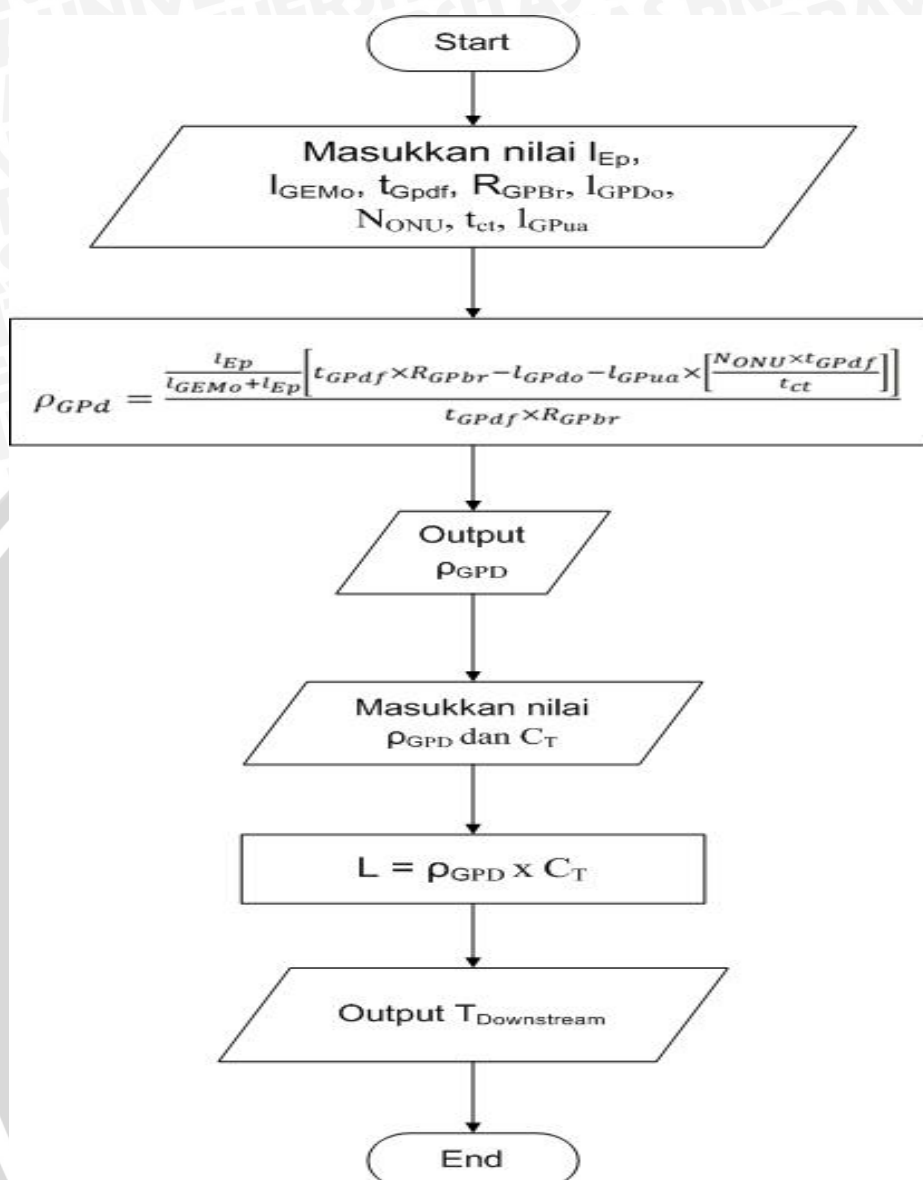


Gambar 3.3 Perhitungan Link Rise Time Budget

Perhitungan *link rise time budget* dilakukan dengan menjumlahkan *rise time* yang ada pada pemancar dan penerima, *rise time* PMD, *rise time* intramodal. *Rise time* pemancar dan penerima ditentukan berdasarkan perangkat yang digunakan. *Rise time* intramodal merupakan penjumlahan *rise time* dispersi kromatis dengan dispersi pandu gelombang sesuai dengan Persamaan 2.13. *Rise time* PMD ditentukan dengan Persamaan 2.14. Setelah nilai *link rise time budget* diketahui maka nilai dari *bit rate system* ditentukan dengan menggunakan Persamaan 2.7.

4. Perhitungan *Throughput*

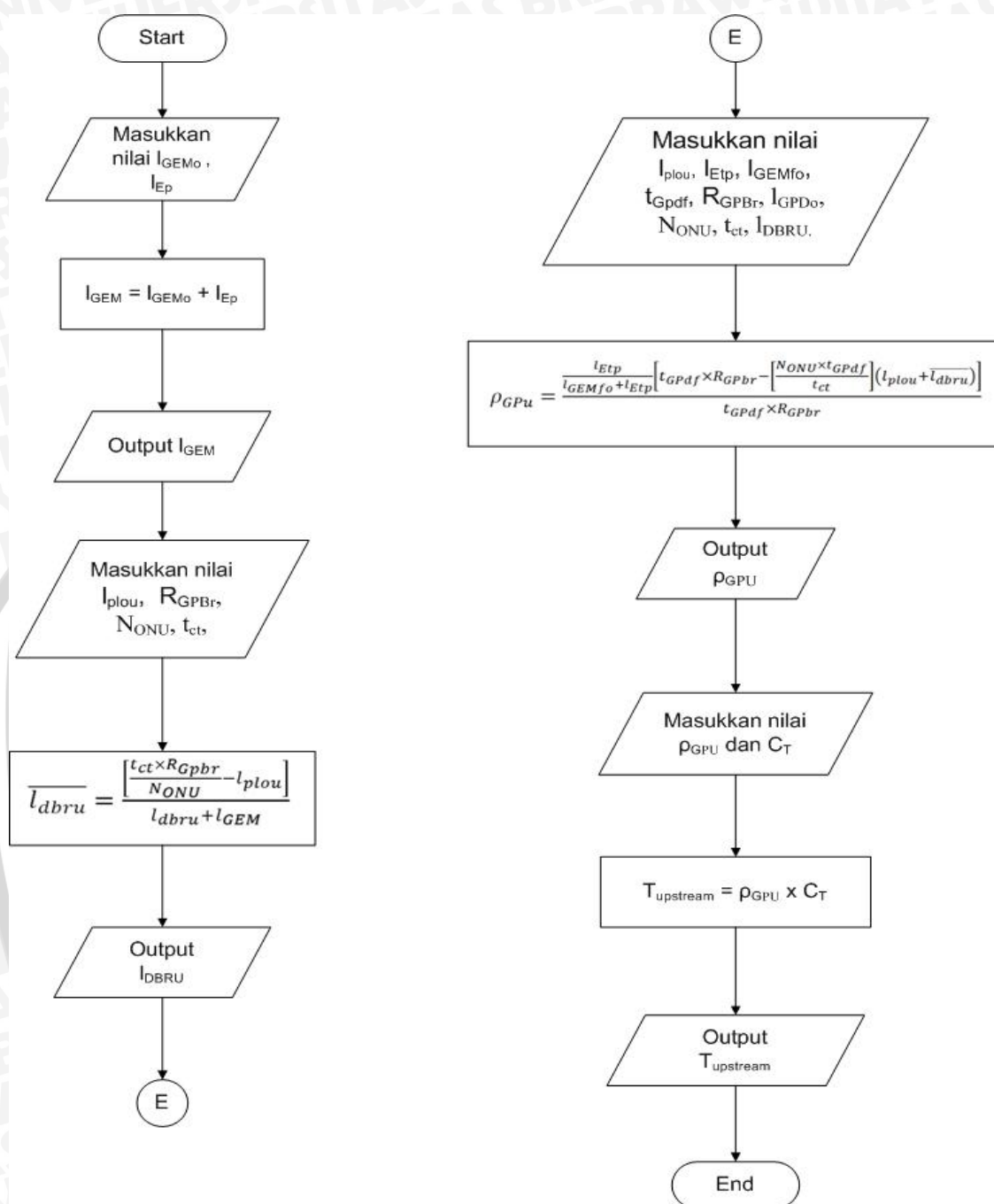
a. *Throughput* pada arah *downstream*



Gambar 3.4 Perhitungan *throughput* pada arah *downstream*

Nilai *throughput* pada arah *downstream* dihitung dengan menggunakan nilai dari panjang GEM overhead, durasi dari GEM frame, bit rate pada link, panjang dari GPON downstream overhead, jumlah ONT, cycle time, panjang dari upstream allocation overhead. Data – data tersebut digunakan untuk menghitung downstream utilization pada GPON sesuai dengan Persamaan 2.15. Nilai dari *throughput* pada arah *downstream* ditentukan dengan Persamaan 2.19 berdasarkan nilai downstream utilization pada GPON.

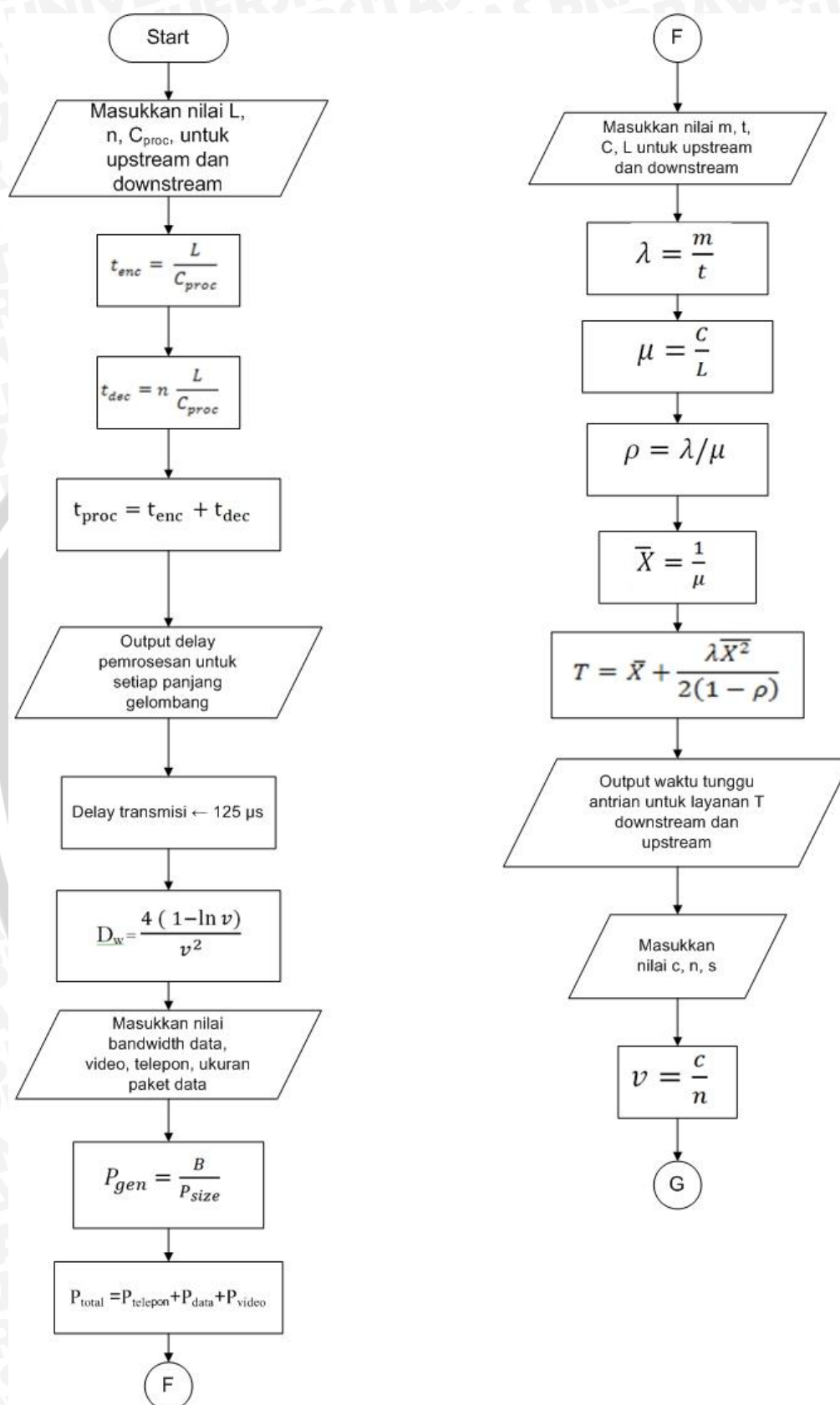
b. *Throughput* pada arah *upstream*

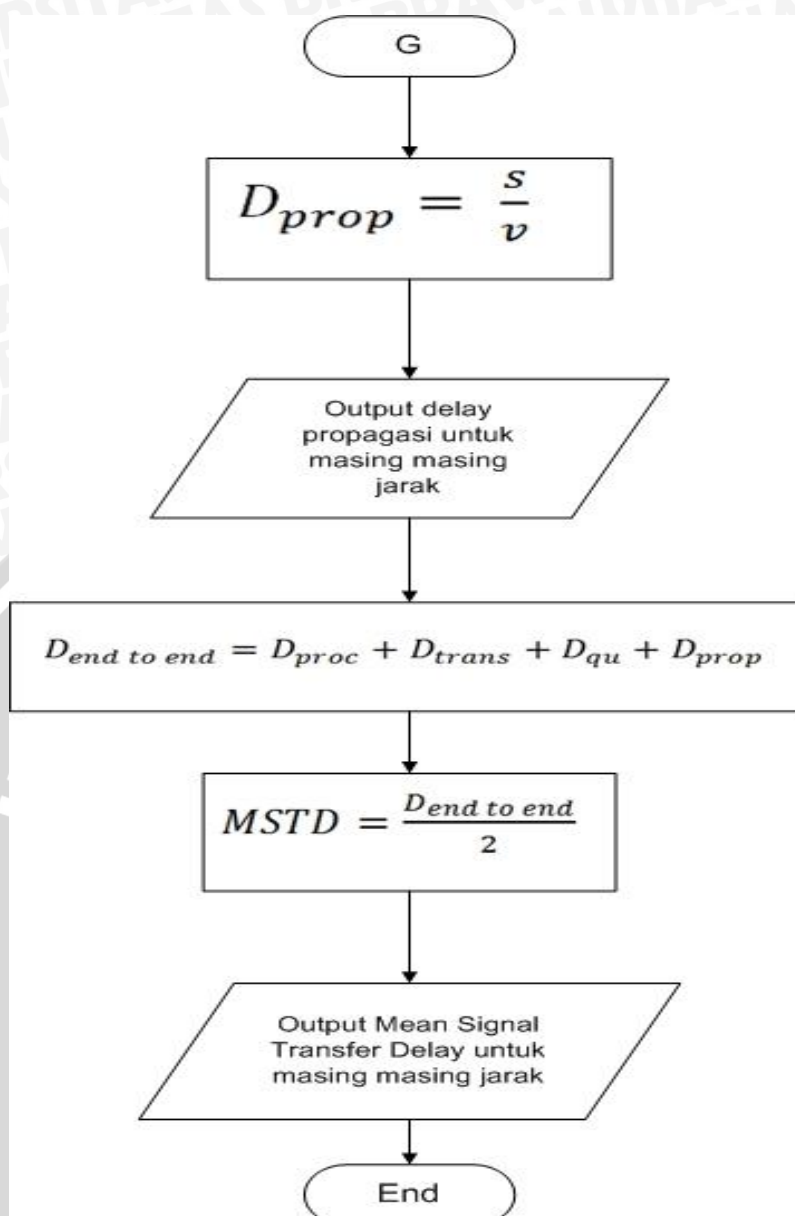


Gambar 3.5 Perhitungan *throughput* pada arah *upstream*

Perhitungan *throughput* pada arah *upstream* dimulai dengan menghitung jumlah dari DBRu *field* pada *frame upstream* sesuai dengan Persamaan 2.17. Langkah selanjutnya adalah menghitung *upstream utilization* dengan menggunakan Persamaan 2.16. Nilai dari *throughput* pada arah *upstream* dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.19 berdasarkan nilai *upstream utilization* pada GPON.

5. Perhitungan Delay





Gambar 3.6 Perhitungan Delay

Delay yang ada pada jaringan terdiri dari 4 jenis delay yakni delay pemrosesan, delay transmisi, delay antrian dan delay propagasi. Delay transmisi nilainya 125 μ s. Delay pemrosesan merupakan penjumlahan dari delay enkapsulasi dan delay dekapsulasi yang dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.20 dan 2.21. Delay antrian ditentukan berdasarkan Persamaan 2.29 sedangkan delay propagasi dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.33. Delay end to end merupakan penjumlahan dari keempat delay. Nilai dari Mean Signal Transfer Delay ditentukan dengan menggunakan Persamaan 2.36.