



**Tekno Ekonomi Pada Implementasi Jaringan FTTH Untuk Layanan  
Broadband**

TESIS

Oleh

UN Rahayu Kartika Dewi

55417120026

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
TAHUN 2020**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**TESIS**

**Diajukan sebagai Salah satu Syarat untuk Menyelesaikan  
Program Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro**

**Oleh**

**UN Rahayu Kartika Dewi**

**55417120026**

MERCU BUANA

**UNIVERSITAS MERCU BUANA  
PROGRAM PASCASARJANA**

## ABSTRAK

Secara global meningkatnya kebutuhan pada Industri ICT (Information and Communication Technology) sedang mengalami kemajuan yang sangat pesat, khususnya pada teknologi telekomunikasi broadband.. Dengan teknologi tersebut, maka mudah untuk dapat saling bertukar informasi antara yang satu dengan yang lain meskipun berada pada jarak yang sangat jauh, kecepatan data yang berkualitas dengan biaya yang terjangkau dan tanpa adanya keterbatasan. Untuk meningkatkan kualitas layanan agar lebih baik dilakukan modernisasi transmisi akses, modernisasi jaringan akses dilakukan dengan mengubah jaringan kabel tembaga beralih ke kabel serat optic. Kabel serat optic mampu membawa kapasitas user lebih besar, oleh karena itu penelitian ini akan membahas Tekno Ekonomi dan QoS Pada Implementasi Jaringan FTTH Untuk Layanan Broadband. Dimana hal ini dilakukan untuk melihat kelayakan apakah investasi pada pembangunan infrastruktur jaringan fiber optic pada FTTH menguntungkan atau tidak bagi perusahaan. Penelitian ini menggunakan metode tekno ekonomi dan Quality of Service untuk layanan broadband. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai NPV yang didapat adalah Rp 189,393,209 dengan IRR 20% , nilai *Net Benefit* yang didapat 1.389 dan durasi payback period 2 tahun 9 bulan dan QoS yang pada layanan jaringan sangat baik. Berdasarkan parameter tersebut dapat dilihat bahwa investasi dalam implementasi tersebut layak untuk dilanjutkan.

***Kata Kunci – Tekno Ekonomi, Fiber Optic, FTTH,NPV, Kelayakan***

## ABSTRACT

Globally, the increasing need for the ICT (Information and Communication Technology) Industry is progressing very rapidly, especially in broadband telecommunication technology. With this technology, it is easy to be able to exchange information between one another even though it is at a very large distance. long distance, quality data rates at affordable costs and without limitations. To improve the quality of service so that it is better to modernize access transmission, modernization of the access network is done by changing the copper cable network to a fiber optic cable. Fiber optic cable is able to carry a larger user capacity, therefore this study will discuss Techno-Economics on the Implementation of FTTH Network for Broadband Services. Where this is done to see the feasibility of investing in the construction of fiber optic network infrastructure in FTTH profitable or not for the company. This study uses techno-economic methods. The results showed that the NPV value obtained was Rp. 189,393,209 with an IRR of 20%, the Net Benefit value obtained was 1,389 and the duration of the payback period was 2 years and 9 months. Based on these parameters, it can be seen that the investment is feasible to continue.

Keywords - Techno Economy, Fiber Optic, FTTH, NPV, Feasibility

## PENGESAHAN TESIS

Judul : Tekno Ekonomi dan QoS Pada Implementasi Jaringan FTTH  
Untuk Layanan Broadband  
Nama : Rahayu Kartika Dewi  
NIM : 55417120026  
Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro  
Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi  
Tanggal :

Mengesahkan

Pembimbing



**(Dr. Setiyo Budiyo, ST, MT)**

Direktur Pascasarjana

Ketua Program Studi



**(Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus)**



**(Dr. Andi Andriansyah, M. Eng)**

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh:

Nama : Rahayu Kartika Dewi

NIM : 55417120026

Program Studi : Magister Teknik Elektro

dengan judul “Tekno Ekonomi dan QoS Pada Implementasi Jaringan FTTH Untuk Layanan Broadband”, telah dilakukan pengecekan similarity dengan sistem Turnitin pada tanggal, didapatkan nilai persentase sebesar.

Jakarta, 07 Agustus 2020

Administrator Turnitin



Arie Pangudi, A.Md

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam tesis ini :

Judul : Tekno Ekonomi dan QoS Pada Implementasi Jaringan FTTH Untuk Layanan Broadband  
Nama : Rahayu Kartika Dewi  
NIM : 55417120026  
Program : Magister Teknik Elektro  
Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi  
Tanggal : 07 Agustus 2020

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Pembimbing yang telah ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 07 Agustus 2020



Rahayu Kartika Dewi

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang dengan Karunia dan Rahmat-Nya sehingga dapat terselesaikan pembuatan tesis ini dengan baik dan tepat waktu. Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang merupakan suri tauladan bagi seluruh umat.

Pada dasarnya terbentuknya dan terselesaikannya tesis ini tidak lepas dari bantuan, dorongan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan yang baik ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Setiyo Budiyo, MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan pengarahan bimbingan serta masukan dan motivasi kepada penulis selama pengerjaan tesis ini.
2. Bapak Prof. Dr-Ing Mudrik Alaydrus & Prof. Dr. Andi Andriansyah sebagai Direktur Pasca Sarjana dan Kepala Program Studi Magister Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ir. H. Rawan Hiba, MT, Karyawan PT Telkom Indonesia sebagai pembimbing pada proses pengolahan data sekaligus yang memberikan motivasi pada proses penyusunan tesis
4. Kedua Orang Tua, Ibu & Bapak Mertua yang selalu mensupport saya ,mendoakan anaknya dalam setiap sujudnya, dan suamiku (Aji Abdul Rahman) yang selalu ada dan siaga membantu, karena kalianlah saya bisa sampai di titik ini.
5. Teman-teman MTEL 22 yang telah berjuang bersama 2 tahun ini, semoga kita semua sukses dunia dan akhirat.

Penulis tidak lah luput dari kesalahan, maka sangatlah terbuka untuk bisa memberikan saran dan masukan untuk bisa memperbaiki kekurangan yang ada.



Semoga tulisan ini bisa berguna bagi orang lain dan khususnya untuk penulis sendiri.



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
PENGESAHAN TESIS .....	iv
PERNYATAAN SIMILARITY CHECK .....	v
PERNYATAAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
BAB I	
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penulisan .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II	
KAJIAN PUSTAKA .....	6
2.1 Kajian Literature .....	6
2.2 Landasan Teori .....	9
2.2.1 Teknologi GPON .....	9
2.2.2 Jaringan FTTH .....	11
2.2.3 Serat Optik Yang Digunakan .....	11
2.2.4 Interface OLT .....	14
2.2.5 Topologi Yang Digunakan .....	15
2.2.6 <i>Link Budget</i> .....	16
2.2.7 Pengertian Studi Kelayakan .....	17

2.2.8	Tekno Ekonomi.....	18
2.2.9	<i>Net Present Value (NPV)</i> .....	18
2.2.10	<i>Internal Rate of Return</i> .....	19
2.2.11	Net B/C.....	20
2.2.12	CAPEX.....	21
2.2.13	OPEX.....	21

### BAB III

METODOLOGI.....	23
3.1 Perancangan Awal Pembangunan.....	25
3.2 Konfigurasi Jaringan.....	26
3.3 Media Transmisi Yang Digunakan.....	27
3.3.1 Spesifikasi Yang Digunakan.....	27
3.4 <i>Key Performance Indikator</i> .....	28
3.4.1 Standarisasi TIPHON.....	29
3.5 Sumber Revenue.....	30
3.6 Aspek Manajemen.....	30
3.6.1 Biaya Pembangunan Jaringan FTTH.....	31
3.6.2 Biaya Operasional.....	31
3.7 Depresiasi.....	32
3.8 Data Analisis.....	32

### BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Analisis Kualitas Jaringan.....	33
4.2 Analisis <i>Quality of Service</i> .....	34
4.3 Analisis Finansial.....	37
4.3.1 Proyeksi <i>Revenue</i> .....	37
4.3.2 Proyeksi <i>Arus Kas</i> .....	38
4.3.3 Kriteria Kelayakan Investasi.....	38
4.3.3.1 <i>Net Present Value</i> .....	38
4.3.3.2 <i>Internal Rate of Return</i> .....	39
4.3.3.3 <i>Net Benefit</i> .....	41

4.3.3.4 <i>Payback Period</i> .....	42
4.4 Kelayakan Investasi .....	43
BAB V	
KESIMPULAN .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	46



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Kapasitas GPON .....	1
Tabel 3. 1. Standarisasi Optik .....	27
Tabel 3. 2. Standar SFP Type G.984.....	28
Tabel 3. 3. <i>Key Performance Indikator</i> .....	28
Tabel 3. 4. Standarisasi TIPHON.....	29
Tabel 3. 5. Pengukuran Menggunakan Secure ZOC.....	29
Tabel 3. 6. Standar Paket Layanan.....	30
Tabel 3. 7. Anggaran Pembangunan Jaringan FTTH.....	31
Tabel 4. 1. Hasil Ukur Jaringan .....	33
Tabel 4. 2 Hasil Ukur Jaringan Throughput.....	35
Tabel 4. 3. Hasil Ukur Jaringan Packet Loss .....	35
Tabel 4. 4. Hasil Ukur Jaringan Latency.....	36
Tabel 4. 5. Hasil Keseluruhan QoS.....	36
Tabel 4. 6. Pendapatan <i>Revenue</i> .....	37
Tabel 4. 7. Pendapatan Revenue per tahun .....	37
Tabel 4. 8. Perhitungan Nilai NPV .....	39
Tabel 4. 9. Perhitungan Nilai IRR.....	40
Tabel 4. 10. Perhitungan Net Benefit.....	42
Tabel 4. 11. Nilai Depresiasi.....	43
Tabel 4. 12. Kelayakan Investasi .....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Diagram Venn Pada Penelitian .....	6
Gambar 2. 2. Jaringan FTTH .....	9
Gambar 2. 3. Single Mode .....	12
Gambar 2. 4. Multimode Step Index .....	12
Gambar 2. 5. Multimode Graded Index .....	13
Gambar 2. 6. Topologi Bus .....	15
Gambar 2. 7. Topologi Ring .....	16
Gambar 2. 8. Topologi Star .....	16
Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian .....	24
Gambar 3. 2. Perancangan Jaringan FTTH .....	25
Gambar 3. 3. Konfigurasi Jaringan .....	26

## DAFTAR SINGKATAN

CAPEX	:	Capital Expenditure
OPEX	:	Operational Expenditure
FTTH	:	Fiber To The Home
FTTX	:	Fiber To The X
GPON	:	Gigabyte Pasive Optical Network
PON	:	Passive Optical Network
OLT	:	Optical Line Terminal
ODC	:	Optical Distribution Cabinet
ODP	:	Optical Distribution Point
ONT	:	Optical Network Terminal
HH	:	Hand Hole
IRR	:	Internal Rate of Return
PBP	:	Pay Back Periode
Net B/C	:	Net Benefit/Casio