

**ANALISIS QOS (QUALITY OF SERVICE) PADA
LABORATORIUM TKJ DI SMK N 1 SEDAYU MENGGUNAKAN
METODE HTB (HIERARCHICAL TOKEN BUCKET)**

SKRIPSI



Disusun oleh

Arvian Ramdhan Kurniawan

15.11.8907

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

**ANALISIS QOS (QUALITY OF SERVICE) PADA
LABORATORIUM TKJ DI SMK N 1 SEDAYU MENGGUNAKAN
METODE HTB (HIERARCHICAL TOKEN BUCKET)**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai gelar Sarjana
Pada Program Studi Informatika



Disusun oleh

Arvian Ramdhan Kurniawan

15.11.8907

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISIS QOS (QUALITY OF SERVICE) PADA LABORATORIUM TKJ DI SMK N 1 SEDAYU MENGGUNAKAN METODE HTB (HIERARCHICAL TOKEN BUCKET)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Arvian Ramdhan Kurniawan

15.11.8907

Telah disetujui oleh Dosen pembimbing skripsi

Pada tanggal 02 Juli 2020

Dosen Pembimbing,

Dony Ariyus, M.Kom

NIK. 190302128

PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS QOS (QUALITY OF SERVICE) PADA LABORATORIUM TKJ DI SMK N 1 SEDAYU MENGGUNAKAN METODE HTB (HIERARCHICAL TOKEN BUCKET)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Arvian Ramdhan Kurniawan
15.11.8907

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 18 Agustus 2020

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Drs. Bambang Sudaryatno, M.M.
NIK. 190302029

Ainul Yaqin, M.Kom.
NIK. 190302255

Dony Ariyus, M.Kom.
NIK. 190302128

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 18 Agustus 2020

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Krisnawati, S.Si., M.T
NIK. 190302001

PERNYATAAN

2

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (asli), dan isi didalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diaacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang tertulis didalam naskah ini seluruhnya menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Yogyakarta, 19 Desember 2020



Arvian Ramdhan Kurniawan

NIM. 15.11.8907

MOTTO

“Tidak ada keberanian, tidak ada kemenangan!”

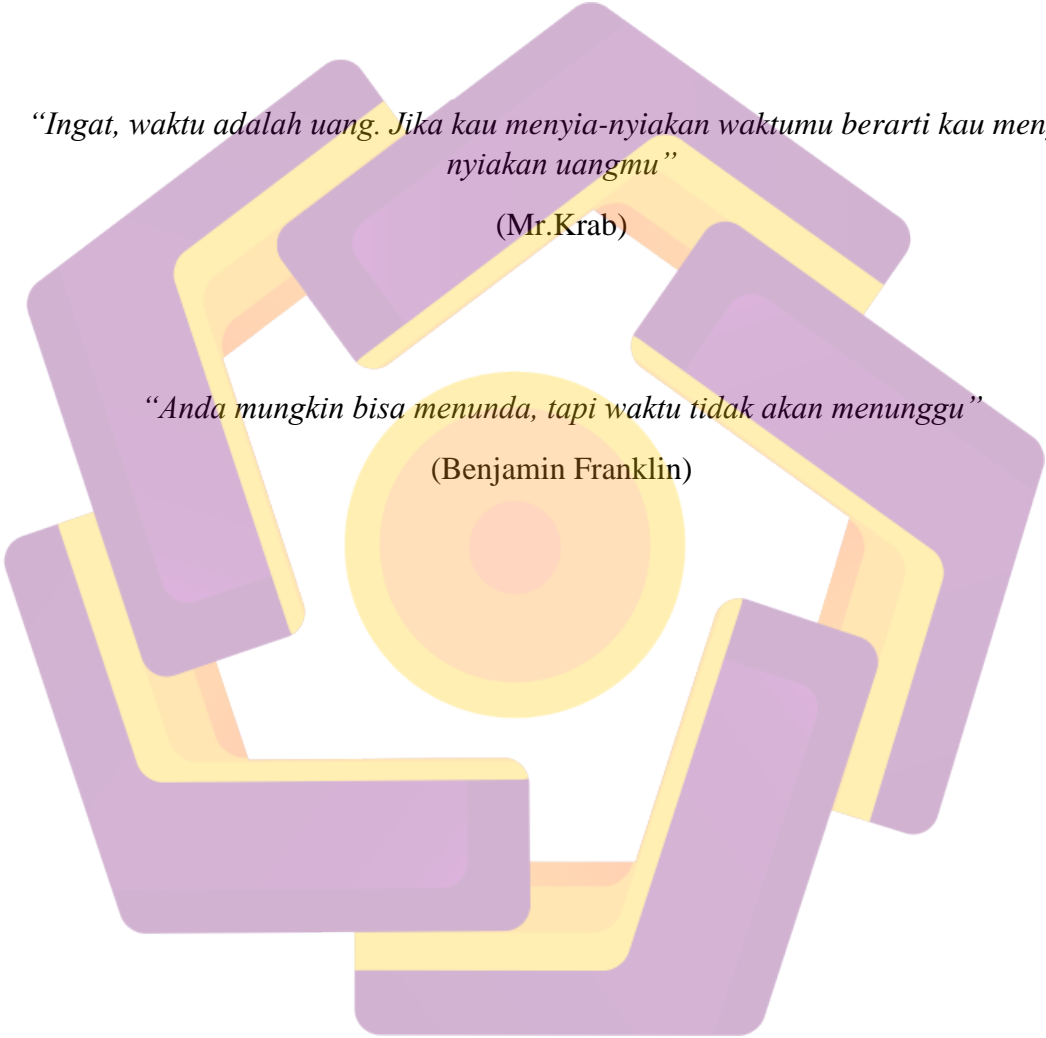
(Spongebob Squarepants)

“Ingat, waktu adalah uang. Jika kau menyia-nyiakan waktumu berarti kau menyia-nyiakan uangmu”

(Mr.Krab)

“Anda mungkin bisa menunda, tapi waktu tidak akan menunggu”

(Benjamin Franklin)



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah Swt. atas semua anugerah, limpahan rahmat, hidayah dan pertolongan-Nya yang tak terkira sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul : **Analisis QOS (*Quality of Service*) Pada Laboratorium TKJ di SMK N 1 Sedayu Menggunakan Metode HTB (*Hierarchical Token Bucket*)** dengan baik.

Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer program studi S1 pada Fakultas Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta.

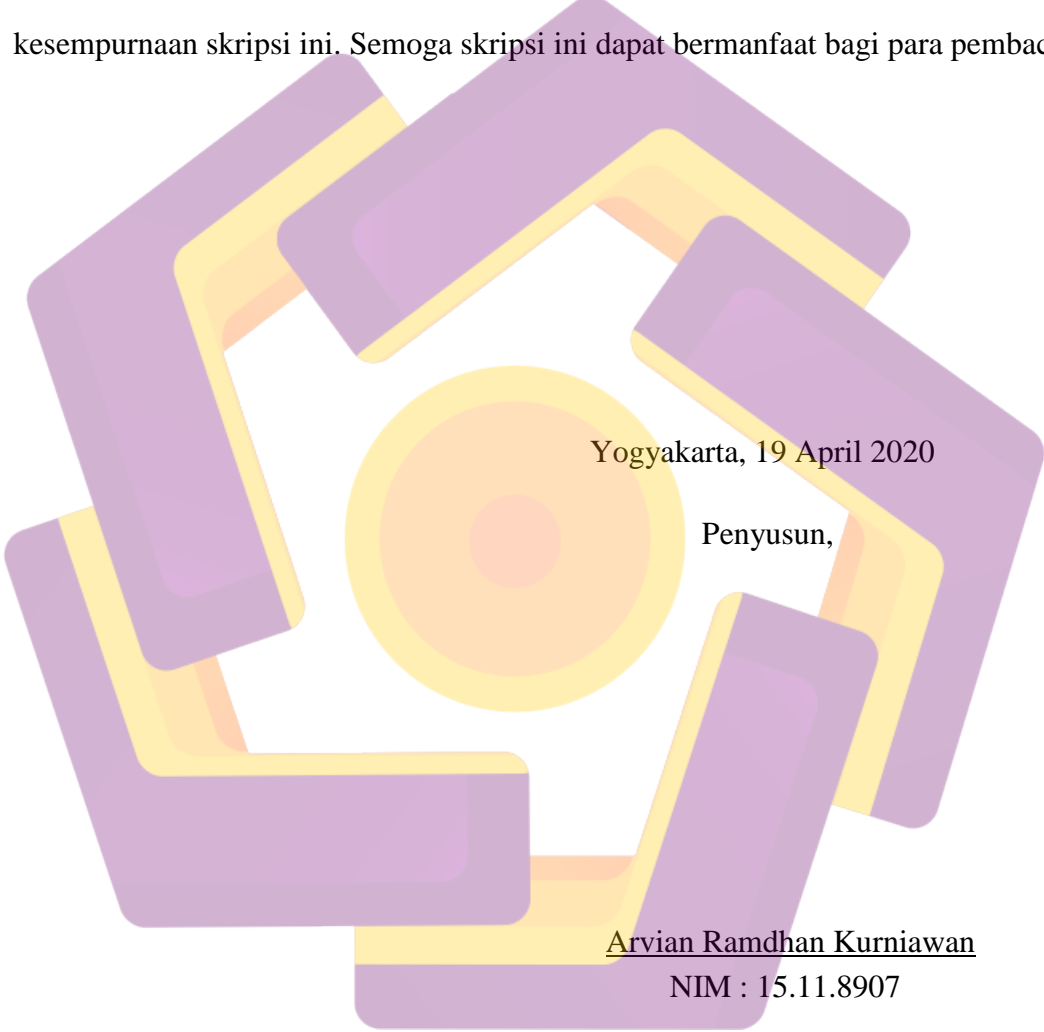
Penulisan skripsi ini ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak baik berupa bimbingan, pengarahan, saran maupun fasilitas.

Oleh karena itu, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dony Ariyus, M.Kom. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar telah meluangkan waktu untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Pangarso Ari Wibowo, S.T. selaku Kepala Jurusan Teknik Komputer Jaringan di SMKN 1 Sedayu.
3. Bapak SPC. Dwi Timbul Nugroho, S.Kom. selaku pembimbing saya dalam melakukan penelitian di laboratorium TKJ SMKN 1 Sedayu.
4. Orangtua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moral dan semangat.

5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.



Yogyakarta, 19 April 2020

Penyusun,

Arvian Ramdhan Kurniawan

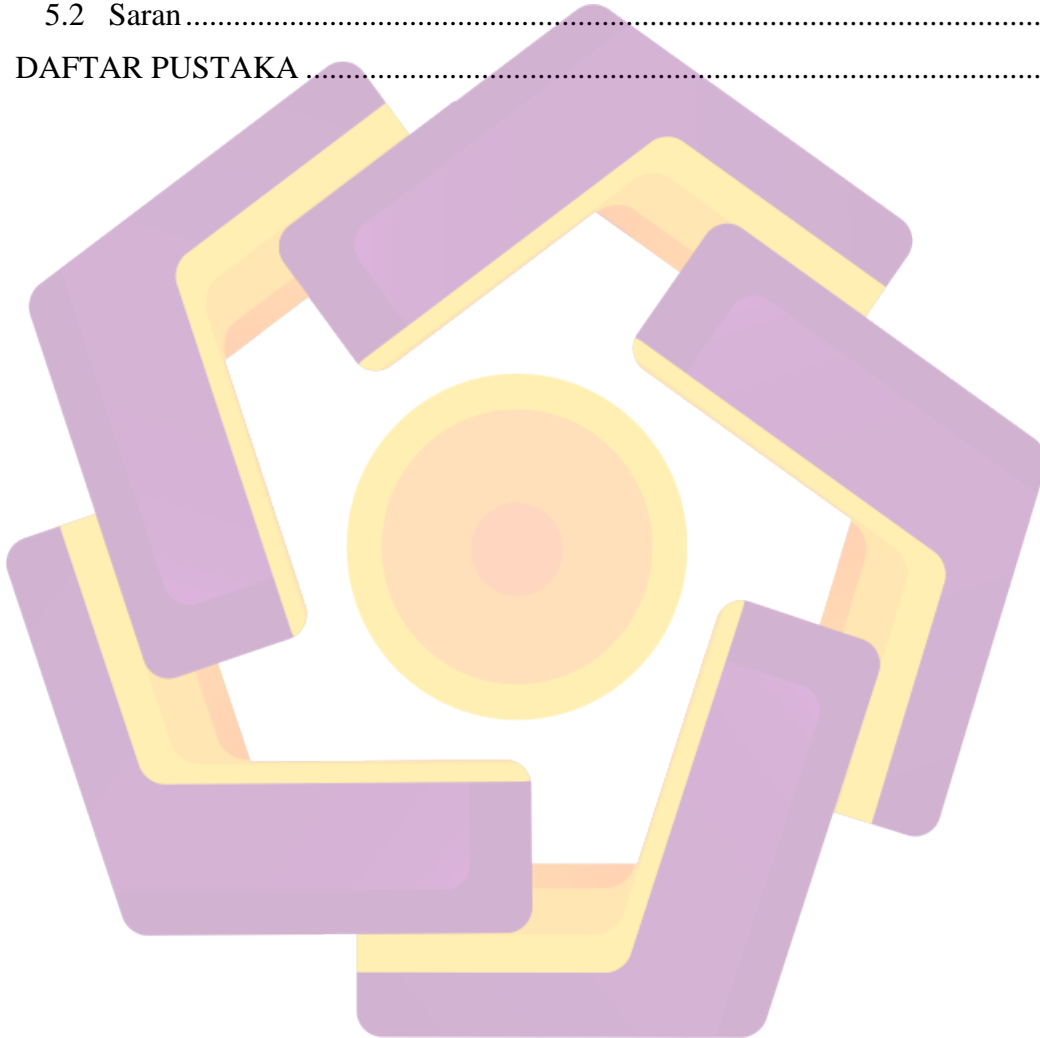
NIM : 15.11.8907

DAFTAR ISI

JUDUL	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
INTISARI.....	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II.....	8
LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Jaringan Komputer.....	10
2.2.2 Mikrotik	10
2.2.3 Winbox.....	13
2.2.4 HTB(Hierarchical Token Bucket)	14
2.2.5 QOS (Quality of Service)	14
2.2.6 Wireshark.....	19
2.2.7 NDLC (Network Development Life Cycle)	21
BAB III	24
ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	24
3.1 Tinjauan umum.....	24

3.1.1	Profil SMKN 1 Sedayu	24
3.1.2	Visi, Misi dan Tujuan SMKN 1 Sedayu	24
3.1.3	Logo	25
3.1.4	Denah Ruangan Laboratorium TKJ	25
3.2	Analisis Permasalahan	27
3.2.1	Identifikasi masalah	27
3.2.2	Analisis kondisi jaringan	27
3.2.3	Analisis kondisi jaringan	33
3.2.4	Metode Pengambilan Data	35
3.2.5	Desain (<i>Design</i>)	104
3.2.6	Rancangan <i>IP Address</i> topologi baru	105
3.2.7	Alur Manajemen <i>Bandwidth</i> dengan <i>HTB</i>	106
BAB IV	110
IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		110
4.1	Implementasi	110
4.1.1	Konfigurasi <i>Interface</i>	110
4.1.2	Konfigurasi <i>Ip Address</i>	111
4.1.3	Konfigurasi <i>DHCP Server</i>	112
4.1.4	Konfigurasi NAT (Network Address Translation)	115
4.1.5	Konfigurasi DNS (Domain Name Server)	116
4.1.6	Konfigurasi Marking Connection dan Marking Packet pada Mangle ...	117
4.1.7	Konfigurasi <i>Queue</i> (antrian)	124
4.1.8	Konfigurasi <i>Internet Scheduler Mikrotik</i> (penjadwalan internet)	132
4.2	Monitoring HTB (Hierarchical Token Bucket)	136
4.2.1	Monitoring <i>Download</i>	136
4.2.2	Monitoring <i>Upload</i>	140
4.3	Perbandingan <i>QOS</i> Sebelum dan Sesudah Menggunakan Metode <i>HTB</i>	143
4.3.1	Perbandingan <i>Throughput</i>	143
4.3.2	Perbandingan <i>Delay</i>	148
4.3.3	Perbandingan <i>Jitter</i>	152
4.3.4	Perbandingan <i>Packet Loss</i>	156

4.4 Management	160
4.5 Perbandingan dari Sistem Lama dengan Sistem Baru.....	162
BAB V.....	164
PENUTUP.....	164
5.1 Kesimpulan.....	164
5.2 Saran.....	165
DAFTAR PUSTAKA	166



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori <i>Througput</i>	15
Tabel 2.2 Kategori <i>Delay</i>	17
Tabel 2.3 Kategori <i>Packet Loss</i>	18
Tabel 2.4 Kategori <i>Jitter</i>	19
Tabel 3 1 Konfigurasi awal <i>IP address</i> Laboratorium SMKN 1 Sedayu	32
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Hardware</i> yang digunakan	34
Tabel 3.3 <i>Software</i> yang digunakan.....	35
Tabel 3.4 hasil <i>throughput</i> Lab TKJ 1	96
Tabel 3.5 hasil <i>throughput</i> Lab TKJ 2	96
Tabel 3.6 hasil <i>delay</i> Lab TKJ 1	98
Tabel 3.7 hasil <i>delay</i> Lab TKJ 2	98
Tabel 3.8 hasil <i>Jitter</i> Lab TKJ 1.....	100
Tabel 3.9 hasil <i>Jitter</i> Lab TKJ 2.....	100
Tabel 3.10 hasil <i>Packet Loss</i> Lab TKJ 1.....	102
Tabel 3 11 hasil <i>Packet Loss</i> Lab TKJ 2.....	102
Tabel 3.12 Rancangan <i>IP Address</i> topologi baru.....	105
Tabel 4.1 Hasil <i>Throughput</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1	144
Tabel 4.2 Hasil <i>Throughput</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1	144
Tabel 4. 3 Hasil <i>Throughput</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2	146
Tabel 4. 4 Hasil <i>Throughput</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2.....	146
Tabel 4. 5 Hasil <i>Delay</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1.....	148
Tabel 4. 6 Hasil <i>Delay</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1	148
Tabel 4. 7 Hasil <i>Delay</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2.....	150
Tabel 4. 8 Hasil <i>Delay</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2	150

Tabel 4. 9 Hasil <i>Jitter</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1	152
Tabel 4. 10 Hasil <i>Jitter</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1	152
Tabel 4. 11 Hasil <i>Jitter</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2.....	154
Tabel 4. 12 Hasil <i>Jitter</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2	154
Tabel 4. 13 Hasil <i>Packet Loss</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1	156
Tabel 4. 14 Hasil <i>Packet Loss</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1.....	156
Tabel 4. 15 Hasil <i>Packet Loss</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2.....	158
Tabel 4. 16 Hasil <i>Packet Loss</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2.....	158
Tabel 4. 17 Hasil perbandingan sistem yang lama dengan yang baru	163

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 sistem pengkodean RouterBoard.....	11
Gambar 2 2 Router Mikrotik.....	12
Gambar 2.3 Tampilan <i>interface</i> Wireshark.....	20
Gambar 2.4 <i>Network Development Life Cycle</i>	21
Gambar 3.1 logo SMKN 1 Sedayu	25
Gambar 3.2 Denah ruangan laboratorium TKJ	26
Gambar 3.3 Modem ZTE yang terletak di ruang guru.....	28
Gambar 3.4 Switch yang terletak di ruang guru	28
Gambar 3.5 Router yang berada di laboratorium TKJ 2.....	29
Gambar 3.6 Router yang berada di laboratorium TKJ 1.....	30
Gambar 3.7 Topologi jaringan di Laboratorium TKJ SMKN 1 Sedayu.....	30
Gambar 3.8 <i>Router</i> Mikrotik RB951Ui-2HnD	33
Gambar 3.9 Laptop Lenovo G40	34
Gambar 3.10 hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 1 keadaan sepi.....	36
Gambar 3.11 hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 1 keadaan ramai	36

Gambar 3.12 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 1 keadaan sepi.....	37
Gambar 3.13 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 1 keadaan ramai	37
Gambar 3.14 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 1 keadaan sepi.....	38
Gambar 3.15 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 1 keadaan ramai	38
Gambar 3.16 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 1 keadaan sepi.....	39
Gambar 3.17 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 1 keadaan ramai	39
Gambar 3.18 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 1 keadaan sepi.....	40
Gambar 3.19 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 1 keadaan ramai	40
Gambar 3.20 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 2 keadaan sepi.....	41
Gambar 3.21 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 2 keadaan ramai	41
Gambar 3.22 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 2 keadaan sepi.....	42
Gambar 3.23 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 2 keadaan ramai	42
Gambar 3.24 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 2 keadaan sepi.....	43
Gambar 3.25 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 2 keadaan ramai	43
Gambar 3.26 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 2 keadaan sepi.....	44
Gambar 3.27 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 2 keadaan ramai	44
Gambar 3.28 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 2 keadaan sepi.....	45
Gambar 3.29 Hasil <i>Throughput</i> Lab TKJ 2 keadaan ramai	45
Gambar 3.30 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi	46
Gambar 3.31 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi.....	46
Gambar 3.32 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai.....	47
Gambar 3.33 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai	47
Gambar 3.34 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi	48
Gambar 3.35 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi.....	48
Gambar 3.36 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai.....	49
Gambar 3.37 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai	49
Gambar 3.38 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi	50
Gambar 3.39 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi.....	50
Gambar 3.40 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai.....	51
Gambar 3.41 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai	51

Gambar 3.42 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi	52
Gambar 3.43 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi.....	52
Gambar 3.44 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai.....	53
Gambar 3.45 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai	53
Gambar 3.46 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi	54
Gambar 3.47 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi.....	54
Gambar 3.48 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai.....	55
Gambar 3.49 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai	55
Gambar 3.50 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi	56
Gambar 3.51 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi.....	56
Gambar 3.52 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai.....	57
Gambar 3.53 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai	57
Gambar 3.54 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi	58
Gambar 3.55 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi.....	58
Gambar 3.56 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai.....	59
Gambar 3.57 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai	59
Gambar 3.58 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi	60
Gambar 3.59 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi.....	60
Gambar 3.60 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai.....	61
Gambar 3.61 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai	61
Gambar 3.62 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi	62
Gambar 3.63 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi.....	62
Gambar 3.64 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai.....	63
Gambar 3.65 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai	63
Gambar 3.66 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi	64
Gambar 3.67 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi.....	64
Gambar 3.68 Hasil konversi <i>TCP</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai.....	65
Gambar 3.69 Hasil rata-rata <i>Delay</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai	65
Gambar 3.70 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi.....	66
Gambar 3.71 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai.	66

Gambar 3.72 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi.....	67
Gambar 3.73 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai.	67
Gambar 3.74 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi.....	68
Gambar 3.75 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai	68
Gambar 3.76 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi.....	69
Gambar 3.77 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai.	69
Gambar 3.78 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi.....	70
Gambar 3.79 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai.	70
Gambar 3.80 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi.....	71
Gambar 3.81 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai.	71
Gambar 3.82 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi.....	72
Gambar 3.83 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai.	72
Gambar 3.84 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi.....	73
Gambar 3.85 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai	73
Gambar 3.86 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi.....	74
Gambar 3.87 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai.	74
Gambar 3.88 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi.....	75
Gambar 3.89 Hasil rata-rata <i>Jitter</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai	75
Gambar 3.90 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi.....	76
Gambar 3.91 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi	76
Gambar 3.92 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai	77
Gambar 3.93 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai.....	77
Gambar 3.94 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi.....	78
Gambar 3.95 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi	78
Gambar 3.96 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai	79
Gambar 3.97 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai.....	79
Gambar 3.98 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi.....	80
Gambar 3.99 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi	80
Gambar 3.100 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai	81
Gambar 3.101 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai.....	81

Gambar 3.102 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi.....	82
Gambar 3.103 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi	82
Gambar 3.104 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai	83
Gambar 3.105 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai.....	83
Gambar 3.106 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi.....	84
Gambar 3.107 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 1 saat keadaan sepi	84
Gambar 3.108 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai	85
Gambar 3.109 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 1 saat keadaan ramai.....	85
Gambar 3.110 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi.....	86
Gambar 3.111 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi	86
Gambar 3.112 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai	87
Gambar 3.113 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai.....	87
Gambar 3.114 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi.....	88
Gambar 3.115 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi	88
Gambar 3.116 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai	89
Gambar 3.117 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai.....	89
Gambar 3.118 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi.....	90
Gambar 3.119 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi	90
Gambar 3.120 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai	91
Gambar 3.121 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai.....	91
Gambar 3.122 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi.....	92
Gambar 3.123 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi	92
Gambar 3.124 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai	93
Gambar 3.125 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai.....	93
Gambar 3.126 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi.....	94
Gambar 3.127 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 2 saat keadaan sepi	94
Gambar 3.128 Hasil <i>Time Request</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai	95
Gambar 3.129 Hasil <i>Time Reply</i> Lab TKJ 2 saat keadaan ramai.....	95
Gambar 3.130 Grafik hasil <i>throughput</i> Lab TKJ 1	97
Gambar 3.131 Grafik hasil <i>throughput</i> Lab TKJ 2.....	97

Gambar 3.132 Grafik hasil <i>delay</i> Lab TKJ 1	99
Gambar 3.133 Grafik hasil <i>delay</i> Lab TKJ 2	99
Gambar 3.134 Grafik hasil <i>Jitter</i> Lab TKJ 1	101
Gambar 3.135 Grafik hasil <i>Jitter</i> Lab TKJ 2	101
Gambar 3.136 Grafik hasil <i>Packet Loss</i> Lab TKJ 1.....	103
Gambar 3.137 Grafik hasil <i>Packet Loss</i> Lab TKJ 2.....	103
Gambar 3.138 Topologi baru Laboratorium TKJ SMK N 1 Sedayu.....	104
Gambar 3.139 Alur konfigurasi <i>HTB</i>	107
Gambar 4.1 Konfigurasi <i>Interface list</i>	110
Gambar 4.2 Konfigurasi <i>Ip Address ether2</i>	111
Gambar 4.3 Konfigurasi <i>Ip Address ether3</i>	111
Gambar 4.4 Konfigurasi <i>DHCP Server interface</i>	112
Gambar 4.5 Konfigurasi <i>DHCP Address Space</i>	112
Gambar 4.6 Konfigurasi <i>Gateway</i> untuk <i>DHCP Network</i>	112
Gambar 4.7 Konfigurasi <i>DHCP Relay</i>	113
Gambar 4.8 Konfigurasi <i>Addresses to Give Out</i>	113
Gambar 4.9 Konfigurasi <i>Ip address</i> dari <i>DNS Server</i>	113
Gambar 4.10 Konfigurasi <i>Lease Time</i>	114
Gambar 4.11 Notifikasi jika <i>DHCP Setup</i> berhasil dilakukan.....	114
Gambar 4.12 Konfigurasi <i>DHCP Setup</i> berhasil dibuat.....	114
Gambar 4.13 <i>NAT (Network Address Translation)</i>	115
Gambar 4.14 konfigurasi <i>NAT Rule</i>	116
Gambar 4.15 Konfigurasi <i>DNS (Domain Name Server)</i>	116
Gambar 4.16 Konfigurasi <i>Mark Connection Upload</i>	117
Gambar 4.17 Konfigurasi <i>Action</i> untuk <i>Mark Connection upload</i>	118
Gambar 4.18 Konfigurasi <i>Mark Connection Download</i>	118
Gambar 4.19 Konfigurasi <i>Action</i> untuk <i>Mark Connection download</i>	119
Gambar 4.20 Konfigurasi <i>Mark Packet Upload</i>	120
Gambar 4.21 Konfigurasi <i>Action</i> untuk <i>Mark Packet upload</i>	120

Gambar 4.22 Konfigurasi <i>Mark Packet Download</i>	121
Gambar 4.23 Konfigurasi <i>Action</i> untuk <i>Mark Packet download</i>	121
Gambar 4.24 Konfigurasi <i>Mark Packet Upload</i> untuk <i>client</i>	122
Gambar 4.25 Konfigurasi <i>Mark Packet Download</i> untuk <i>client</i>	123
Gambar 4.26 Hasil Konfigurasi <i>Mangle</i>	123
Gambar 4.27 Hasil Konfigurasi <i>Mangle</i>	124
Gambar 4.28 Konfigurasi <i>Queue Global</i>	125
Gambar 4.29 Konfigurasi <i>Queue Parent upload</i> untuk Server 1	125
Gambar 4.30 Konfigurasi <i>Queue Parent download</i> untuk Server 1	126
Gambar 4.31 Konfigurasi <i>Queue Parent upload</i> untuk Server 2.....	127
Gambar 4.32 Konfigurasi <i>Queue Parent download</i> untuk Server 2	127
Gambar 4.33 Konfigurasi <i>Queue child Client 1 UP</i> untuk <i>upload</i>	128
Gambar 4.34 Konfigurasi <i>Queue child Client 1 DOWN</i> untuk <i>download</i>	128
Gambar 4.35 Konfigurasi <i>Queue child Client 37 UP</i> untuk <i>upload</i>	129
Gambar 4.36 Konfigurasi <i>Queue child Client 37 DOWN</i> untuk <i>download</i>	130
Gambar 4.37 Hasil konfigurasi <i>Queue Global</i> dan <i>SERVER 1 UP</i>	130
Gambar 4.38 Hasil konfigurasi <i>Queue SERVER 1 down</i>	131
Gambar 4.39 Hasil konfigurasi <i>Queue SERVER 2 UP</i>	131
Gambar 4.40 Hasil konfigurasi <i>Queue SERVER 2 down</i>	132
Gambar 4.41 Konfigurasi awal <i>filter rules</i>	132
Gambar 4.42 Konfigurasi <i>filter rules</i>	133
Gambar 4.43 Konfigurasi <i>Action</i> pada <i>filter rules</i>	133
Gambar 4.44 Hasil konfigurasi <i>filter rules</i>	134
Gambar 4.45 Konfigurasi awal <i>scheduler</i>	134
Gambar 4.46 Konfigurasi internet mati pada <i>scheduler</i>	135
Gambar 4 47 Konfigurasi internet menyala pada <i>scheduler</i>	135
Gambar 4.48 Hasil Konfigurasi internet <i>scheduler</i>	136
Gambar 4.49 Uji <i>Download</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1	137
Gambar 4.50 Uji <i>Download</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1	137
Gambar 4.51 Uji <i>Download</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2	138

Gambar 4.52 Uji <i>Download</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2.....	138
Gambar 4.53 Hasil <i>Queue</i> pada uji <i>download</i> Lab TKJ 1	139
Gambar 4.54 Hasil <i>Queue</i> pada uji <i>download</i> Lab TKJ 2	140
Gambar 4.55 Uji <i>upload</i> pada pc client Lab TKJ 1	141
Gambar 4.56 Uji <i>upload</i> pada pc client Lab TKJ 2	141
Gambar 4.57 Hasil <i>Queue</i> pada uji <i>upload</i> Lab TKJ 1	142
Gambar 4.58 Hasil <i>Queue</i> pada uji <i>upload</i> Lab TKJ 2.....	143
Gambar 4.59 Grafik <i>Throughput</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1.....	145
Gambar 4.60 Grafik <i>Throughput</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1	145
Gambar 4.61 Grafik <i>Throughput</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2.....	147
Gambar 4.62 Grafik <i>Throughput</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2.....	147
Gambar 4.63 Grafik <i>Delay</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1	149
Gambar 4.64 Grafik <i>Delay</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1.....	149
Gambar 4.65 Grafik <i>Delay</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2.....	151
Gambar 4.66 Grafik <i>Delay</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2.....	151
Gambar 4.67 Grafik <i>Jitter</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1	153
Gambar 4.68 Grafik <i>Jitter</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1.....	153
Gambar 4.69 Grafik <i>Jitter</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2	155
Gambar 4.70 Grafik <i>Jitter</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2.....	155
Gambar 4.71 Grafik <i>Packet Loss</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1	157
Gambar 4.72 Grafik <i>Packet Loss</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 1	157
Gambar 4.73 Grafik <i>Packet Loss</i> sebelum menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2	159
Gambar 4.74 Grafik <i>Packet Loss</i> sesudah menggunakan <i>HTB</i> pada Lab TKJ 2.....	159
Gambar 4.75 <i>Port IP Service List</i> pada Mikrotik	160
Gambar 4.76 Konfigurasi untuk <i>Backup files</i> Mikrotik.....	161
Gambar 4.77 Konfigurasi untuk nama <i>Backup files</i> Mikrotik	161
Gambar 4.78 <i>File list</i> yang sudah di <i>backup</i>	162

INTISARI

SMK N 1 Sedayu adalah sebuah sekolah menengah kejuruan yang beralamatkan di Kemusuk, Argomulyo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta. TKJ atau Teknik Komputer Jaringan merupakan salah satu jurusan kejuruan yang ada di SMK N 1 Sedayu yang memiliki sebuah Laboratorium khusus yang didalamnya terdapat 2 kelas untuk kegiatan belajar mengajar para siswa TKJ. Namun masalah muncul ketika Laboratorium sedang ramai digunakan dan ada salah satu siswa yang melakukan kegiatan *Download* maka otomatis kecepatan akses internet yang ada di ruang kelas Laboratorium tersebut akan lambat.

Pada skripsi ini, penulis mencoba untuk menganalisis pokok-pokok permasalahan apa saja yang terjadi pada jaringan internet Laboratorium TKJ SMK N 1 Sedayu dengan menggunakan metode *NDLC* untuk pengembangan sistem dan akan melakukan analisis *QOS (Quality Of Service)* untuk mengetahui nilai kualitas jaringan internet pada Laboratorium TKJ SMK N 1 Sedayu kemudian menggunakan metode *HTB (Hierarchical Token Bucket)* untuk menyelesaikan permasalahan *Bandwidth* pada jaringan internet yang ada di Laboratorium TKJ SMK N 1 Sedayu.

Setelah metode *HTB (Hierarchical Token Bucket)* selesai diimplementasikan maka selanjutnya akan dilakukan perbandingan *QOS* dari sistem yang lama dengan sistem yang baru dibuat dan akan dilakukan uji coba *download* dan *upload* untuk melihat kualitas jaringan internet yang ada di Laboratorium TKJ SMK N 1 Sedayu.

Kata Kunci : *QOS, NDLC, HTB, Bandwidth, download, upload, jaringan, internet.*

ABSTRACT

SMK N 1 Sedayu is a vocational high school which is located in Kemusuk, Argomulyo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta. TKJ or Network Engineering is one of the vocational majors at SMK N 1 Sedayu which has special Laboratory in which there are 2 classes for teaching and learning activities for TKJ students. However, the problem arises when Laboratory is busy being used and one of the students doing Download activities, automatically the speed of internet access in the Laboratory classroom will be slow.

In this paper, the author tries to analyze the main problems that occur on the internet network of the TKJ Laboratory of SMK N 1 Sedayu by using the NDLC method for system development and will perform a QOS (Quality Of Service) analysis to determine the value of internet network quality on The TKJ Laboratory of SMK N 1 Sedayu then uses the HTB (Hierarchical Token Bucket) method to solve bandwidth problems on the internet network in the TKJ Laboratory of SMK N 1 Sedayu.

After the HTB (Hierarchical Token Bucket) method has been implemented, the QOS comparison of the old system with the newly created system will then be carried out and download and upload trials will be carried out to see the quality of the internet network in the TKJ Laboratory of SMK N 1 Sedayu.

Keywords: *QOS, NDLC, HTB, Bandwidth, download, upload, internet, network.*