

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI *HOTSPOT* MENGGUNAKAN
CAPTIVE PORTAL DAN MANAJEMEN *BANDWIDTH*
(STUDI KASUS : TUANG CANDU COFFEE)**

SKRIPSI



Disusun oleh

Abdul Farlan Uring

16.11.0282

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

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI *HOTSPOT* MENGGUNAKAN
CAPTIVE PORTAL DAN MANAJEMEN *BANDWIDTH*
(STUDI KASUS : TUANG CANDU COFFEE)**

SKRIPSI



Disusun oleh

Abdul Farlan Uring

16.11.0282

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

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI *HOTSPOT* MENGGUNAKAN
CAPTIVE PORTAL DAN MANAJEMEN *BANDWIDTH*
(STUDI KASUS : TUANG CANDU COFFEE)**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Abdul Farlan Uring

16.11.0282

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 08 Februari 2021

Dosen Pembimbing,

Eli Pujastuti, M.Kom.
NIK. 190302227

PENGESAHAN
SKRIPSI
PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI *HOTSPOT* MENGGUNAKAN
CAPTIVE PORTAL* DAN MANAJEMEN *BANDWIDTH
(STUDI KASUS : TUANG CANDU COFFEE)

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Abdul Farlan Uring

16.11.0282

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 16 Februari 2021

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Andika Agus Slameto, M.Kom.

NIK. 190302109

Andriyan Dwi Putra, M.Kom.

NIK. 190302270

Eli Pujastuti, M.Kom.

NIK. 190302227

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 16 Februari 2021

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Krisnawati, S.Si, M.T.

NIK. 190302038

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya 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 diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Yogyakarta, 01 April 2021



Abdul Farlan Uring

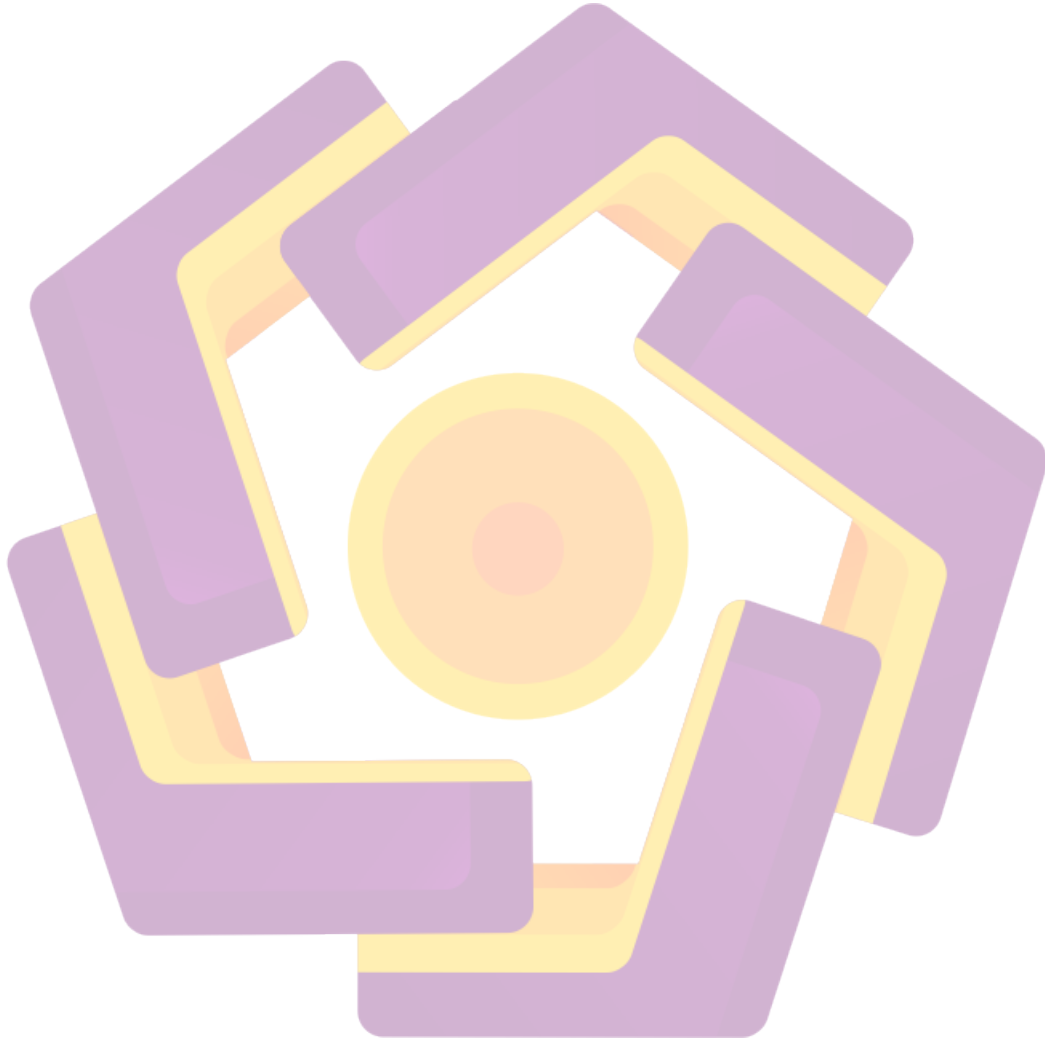
16.11.0282

MOTTO

Man Jadda, Wajada

“Barangsiapa yang bersungguh-sungguh, maka dia akan berhasil”

(Pepatah Arab)



PERSEMBAHAN



Sembah sujud dan syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta serta kasih sayang- Mu sudah memberikanku kekuatan serta peluang, membekaliku dengan ilmu dan memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia dan kemudahan yang Engkau bagikan akhirnya skripsi yang sederhana ini bisa terselasaikan. Shalawat serta salam sering penulis haturkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat, serta umatnya. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi serta kusayangi.

1. Sebagai tanda bakti, hormat serta rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu (Hartini wumu) serta Papa (Muhammad Uring) sudah membagikan kasih sayang, secara dorongan, ridho, serta cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin bisa kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata persembahan. Mudah- mudahan ini jadi langkah dini buat membuat Ibu serta Papa senang sebab kusadar, sepanjang ini belum dapat berbuat lebih. Buat Ibu serta Papa yang senantiasa membuatku termotivasi serta senantiasa menyirami kasih sayang, senantiasa mendoakanku, senantiasa menasehatiku dan senantiasa meridhoiku melaksanakan perihal yang lebih baik.
2. Sebagai tanda terima kasih, aku persembahkan karya kecil ini untuk adikku Murni Farlin Uring dan mama ija (Harija palalu) serta Nurhayati Eka Sakti' Kanox. Terima kasih telah memberikan semangat dan inspirasi dalam

menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga doa dan semua hal yang terbaik yang kalian berikan menjadikanku orang yang baik pula.

3. Ibu Eli Pujastuti, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing saya dan memberikan saran masukan terhadap skripsi saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Universitas AMIKOM Yogyakarta, sebagai Lembaga tempat saya menempuh Pendidikan semasa perkuliahan.
5. CMWW dan PERMATA adalah keluarga saya di Jogja, yang selalu memberi semangat dan susah senang selalu bersama, banyak pengalaman yang saya dapat dari kalian terimakasih all, love you.
6. Teman – teman dan saudara terimakasih sudah membantu doa dan saran kalian sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Allah ﷻ yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia kepada seluruh makhluk-Nya tanpa terkecuali. Serta sholawat dan salam senantiasa kita panjatkan kepada panutan kita Nabi Muhammad ﷺ yang kita nantikan syafaatnya di Yaumul Qiyamah.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan S1 di Sarjana Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta, jurusan Informatika yang berjudul **“PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI HOTSPOT MENGGUNAKAN CAPTIVE PORTAL DAN MANAJEMEN BANDWIDTH” (STUDI KASUS : TUANG CANDU COFFEE)**


Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik tentunya dengan adanya dukungan dan petunjuk serta motivasi dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Mohammad Suyanto, M.M. selaku Ketua Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Sudarmawan, MT. selaku Ketua Program Studi S1 Informatika.
4. Ibu Eli Pujastuti, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing, yang telah memberikan pengarahan yang sangat membantu dalam proses pembuatan skripsi ini.
5. Bapak Ibu Dosen Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan saya banyak pengetahuan dari semester pertama hingga akhir.

Dalam pembuatan skripsi ini ternyata disadari masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu harapan kepada semua pihak agar dapat menyapaikan kritik dan saran yang membangun menambah kesempurnaan skripsi ini. Saya juga memohon maaf apabila didalam skripsi yang dibuat, masih terdapat kekeliruan yang tidak semestinya.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis juga bagi pembaca.

Amin Ya Rabbal 'Alamin.



Yogyakarta, 1 April 2021



Abdul Farlan Uring
NIM. 16.11.0282

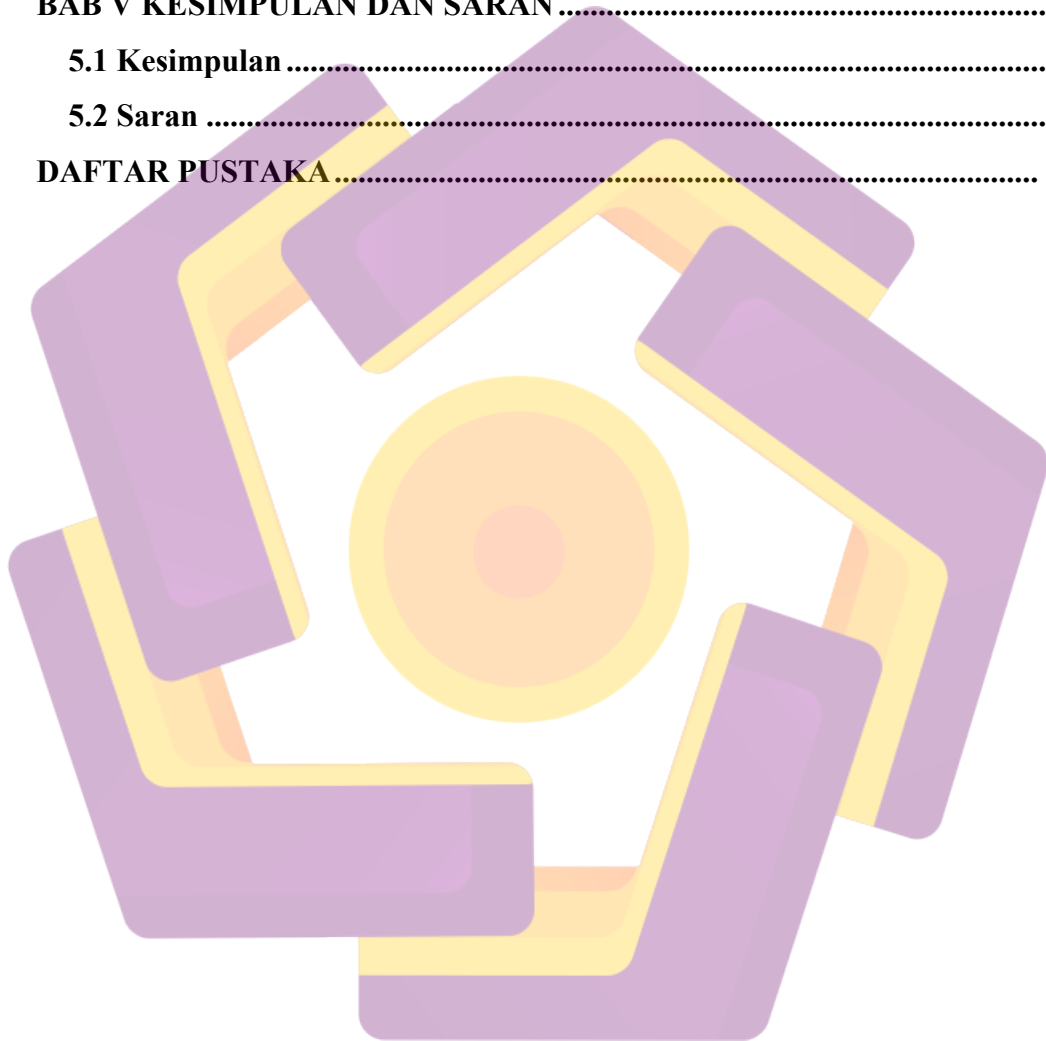
DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERSETUJUAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
INTISARI	xviii
ASBTRACT	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.6.2 Metode Pengembangan Sistem	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Dasar Teori	11
2.2.1 Pengertian Wifi	11
2.2.2 Sejarah Wifi.....	11
2.3 Konsep Dasar Hotspot	12
2.3.1 Pengertian Hotspot	12

2.3.2 Sejarah Hotspot.....	12
2.4 Konsep Dasar Bandwidth.....	13
2.4.1 Pengertian Bandwidth	13
2.4.2 Manajemen Bandwidth	13
2.5 Perangkat Jaringan.....	15
2.5.1 ISP	15
2.5.2 Access Point	16
2.5.3 Router.....	17
2.5.4 Mikrotik	17
2.5.4.1 Sejarah Mikrotik.....	19
2.5.4.2 Fitur Mikrotik yang Digunakan	19
2.5.5 <i>Quality of Services</i> (QOS).....	22
2.5.6 Software Pendukung Penelitian.....	26
2.6 Captive Portal.....	26
2.7 <i>Network Development Life Cycle</i> (NDLC)	27
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	29
3.1 Tinjauan Umum	29
3.1.1 Gambaran Umum Tuang Candu Coffee	29
3.1.2 Visi Dan Misi Perusahaan	30
3.1.3 Struktur Organisasi	30
3.2 Tahap Analisis	30
3.2.1 Kondisi Topologi Jaringan.....	31
3.2.2 Metode Pengumpulan Data.....	31
3.2.3 Analisis Masalah	34
3.2.4 Solusi Masalah.....	35
3.2.5 Analisa Kebutuhan SDM.....	35
3.2.6 Analisa Kebutuhan Fungsional.....	36
3.2.7 Analisa Kebutuhan Non-Fungsional	36
3.2.8 Spesifikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	36
3.2.9 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	37
3.3 Tahap Simulasi (<i>Simulation</i>)	39

3.4 Tahap Desain (Design).....	40
3.4.1 Perancangan Topologi Jaringan.....	40
3.4.2 Pembagian IP Address.....	41
3.4.3 Pendistribusian Jaringan pada Ruang Canda Coffee.	41
3.4.4 Cara Kerja Sistem.....	42
3.4.5 Perancangan Captive Portal	43
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Implementasi (<i>Implementation</i>).....	45
4.1.1 Instalasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	45
4.1.2 Instalasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	46
4.1.3 Konfigurasi Mikrotik.....	47
4.1.3.1 Konfigurasi <i>DHCP Client</i>	47
4.1.3.2 Konfigurasi <i>Wireless</i>	49
4.1.3.3 Konfigurasi <i>Firewall NAT</i>	51
4.1.3.4 Konfigurasi Bridge.....	52
4.1.3.5 Konfigurasi IP Address Bridge-Hospot	55
4.1.3.6 Konfigurasi <i>DHCP Server</i>	56
4.1.3.7 Konfigurasi <i>DNS</i>	59
4.1.3.8 Konfigurasi Hotspot.....	60
4.1.3.9 Konfigurasi Mangle	63
4.1.3.10 Konfigurasi <i>Per Connection Queue (PCQ)</i>	72
4.1.3.11 Konfigurasi <i>Queue Tree</i>	74
4.1.3.12 Konfigurasi <i>User Hotspot</i>	78
4.1.3.13 Konfigurasi <i>Wireless Access Point</i>	82
4.1.3.14 Konfigurasi <i>Login Page Hotspot Mikrotik</i>	82
4.2 Pemantauan (<i>Monitoring</i>).....	84
4.2.1 Pengujian Login Captive Portal	84
4.2.2 Pengujian Performa Jaringan.....	86
4.2.2.1 Pengujian Delay.....	86
4.2.2.2 Pengujian Packet Loss	87
4.2.2.3 Pengujian Jitter	88

4.2.2.4 Pengujian Troughput.....	89
4.2.2.5 Perbandingan Hasil pengujian	90
4.3 Manajemen (<i>Management</i>).....	93
4.3.1 Konfigurasi Backup File.....	93
4.3.2 Konfigurasi Disk Manajemen	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	97
5.1 Kesimpulan	97
5.2 Saran	99
DAFTAR PUSTAKA.....	100



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matrix Literatur dan Posisi Penelitian	9
Tabel 2.2 Kategori Delay	23
Tabel 2.3 Kategori Packet Loss	24
Tabel 2.4 Kategori Jitter.....	25
Tabel 3.1 Hasil Uji Coba.....	33
Tabel 3.2 Keterangan Software yang di gunakan	37
Tabel 3.3 Keterangan Hardware yang akan digunakan	37
Tabel 3.4 IP Address	40
Tabel 3.5 Login user dan password.....	44
Tabel 4.1 Standar Nilai Delay	86
Tabel 4.2 Nilai Delay pada Jaringan Hotspot	87
Tabel 4.3 Standar Nilai Packet Loss	87
Tabel 4.4 Nilai Packet Loss pada Jaringan Hotspot.....	88
Tabel 4.5 Standar Nilai Jitter	88
Tabel 4.6 Nilai Jitter pada Jaringan Hotspot.....	89
Tabel 4.7 Nilai Troughput pada Jaringan Hotspot.....	89
Tabel 4.8 Hasil Pengujian QOS	90
Tabel 4.9 Perbandingan Delay Sebelum dan Sesudah Pengujian	91
Tabel 4.10 Perbandingan Packet Loss Sebelum dan Sesudah Pengujian	91
Tabel 4.11 Perbandingan Jitter Sebelum dan Sesudah Pengujian.....	92
Tabel 4.12 Perbandingan Throughput Sebelum dan Sesudah Pengujian.....	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Access Point	16
Gambar 2.2 Router Mikrotik.....	17
Gambar 2.3 NDLC	28
Gambar 3.1 Struktur Organisai Tuang Candu Coffee.....	30
Gambar 3.2 Desain Jaringan Lama Tuang Candu Coffee.....	31
Gambar 3.3 Uji Login	32
Gambar 3.4 Wawancara	34
Gambar 3.5 Simulasi Arsitektur Jaringan	39
Gambar 3.6 Desain Jaringan baru Tuang Candu Coffee.....	40
Gambar 3.7 Cara Kerja Sistem	43
Gambar 3.8 Desain Dasar Captive Portal	44
Gambar 4.1Tampilan Login Awal Winbox	46
Gambar 4.2 Tampilan GUI Winbox.....	46
Gambar 4.3 Tampilan Awal DHCP Client	47
Gambar 4.4 Konfigurasi DHCP Client	48
Gambar 4.5 Tampilan DHCP Client Setelah Konfigurasi	48
Gambar 4.6 Tampilan Address List	49
Gambar 4.7 Konfigurasi <i>Name Wireless</i>	50
Gambar 4.8 Konfigurasi <i>Wireless</i>	50
Gambar 4.9 Tampilan <i>Wireless</i>	50
Gambar 4.10 Konfigurasi NAT pada Tab General	51
Gambar 4.11 Konfigurasi NAT pada Tab Action.....	51
Gambar 4.12 Tes Koneksi pada Terminal.....	52
Gambar 4.13 Konfigurasi Bridge – Hospot	53
Gambar 4.14 Konfigurasi Bridge Tuang Candu Coffee	53
Gambar 4.15 Konfigurasi Bridge Ether3-Hospot	53
Gambar 4.16 Konfigurasi Bridge Ether5-Hospot	54
Gambar 4.17 Tampilan Menu <i>Bridge</i>	54
Gambar 4.18 Konfigurasi IP Address Bridge - Hospot	55

Gambar 4.19 Tampilan Konfigurasi Setelah Konfigurasi.....	56
Gambar 4.20 Konfigurasi Interface DHCP Server	57
Gambar 4.21 Konfigurasi DHCP Address Space	57
Gambar 4.22 Konfigurasi IP Gateway DHCP Server.....	57
Gambar 4.23 Konfigurasi IP Pool.....	58
Gambar 4.24 Konfigurasi DNS Server	58
Gambar 4.25 Konfigurasi Lease Time.....	58
Gambar 4.26 Tampilan Hasil Konfigurasi DHCP Server.....	59
Gambar 4.27 Konfigurasi DNS.....	59
Gambar 4.28 Konfigurasi Hotspot Interface.....	60
Gambar 4.29 Konfigurasi IP Hotspot	60
Gambar 4.30 Konfigurasi IP Pool.....	61
Gambar 4.31 Konfigurasi SSL Certificate	61
Gambar 4.32 Konfigurasi SMTP Server.....	61
Gambar 4.33 Konfigurasi DNS Servers.....	62
Gambar 4.34 Konfigurasi DNS Name	62
Gambar 4.35 Tampilan Hasil Konfigurasi Hotspot	63
Gambar 4.36 Pembuatan Mark Connection untuk Upload Karyawan.....	63
Gambar 4.37 Penamaan Mark Connection untuk Upload Karyawan.....	64
Gambar 4.38 Pembuatan Mark Connection untuk Download Karyawan.....	65
Gambar 4.39 Penamaan Mark Connection untuk Download Karyawan.....	65
Gambar 4.40 Membuat Mark Packet untuk Download Karyawan	66
Gambar 4.41 Penamaan Mark Packet untuk Download Karyawan.....	66
Gambar 4.42 Membuat Mark Packet untuk Upload Karyawan.....	67
Gambar 4.43 Penamaan Mark Packet untuk Download Karyawan.....	67
Gambar 4.44 Konfigurasi Mark Connection untuk Upload Client.....	68
Gambar 4.45 Penamaan Mark Connection untuk Upload Client.....	68
Gambar 4.46 Membuat Mark Connection untuk Download Client.....	69
Gambar 4.47 Penamaan Mark Connection untuk Download Client.....	69
Gambar 4.48 Membuat Mark Packet untuk Upload Client.....	70
Gambar 4.49 Penamaan Mark Packet Upload Client.....	70

Gambar 4.50 Membuat Mark Packet untuk Download Client.....	71
Gambar 4.51 Penamaan Mark Packet untuk Download Client.....	71
Gambar 4.52 Tampilan Hasil Konfigurasi Mangle.....	72
Gambar 4.53 Konfigurasi PCQ Download	72
Gambar 4.54 Konfigurasi PCQ Upload	73
Gambar 4.55 Tampilan Hasil Konfigurasi PCQ	73
Gambar 4.56 Konfigurasi <i>Parent Queue Download</i>	74
Gambar 4.57 Konfigurasi <i>Parent Queue Upload</i>	75
Gambar 4.58 Konfigurasi <i>download karyawan</i>	76
Gambar 4.59 Konfigurasi <i>Upload Karyawan</i>	76
Gambar 4.60 Konfigurasi <i>Download Client</i>	77
Gambar 4.61 Konfigurasi <i>Upload Client</i>	77
Gambar 4.62 Tampilan Hasil Konfigurasi <i>Queue Tree</i>	78
Gambar 4.63 Konfigurasi User Profile Karyawan.....	79
Gambar 4.64 Konfigurasi User Profile Client.....	80
Gambar 4.65 Tampilan User Profile	80
Gambar 4.66 Konfigurasi User Hotspot Karyawan	81
Gambar 4.67 Konfigurasi User Hotspot Client.....	81
Gambar 4.68 Tampilan User Hotspot	81
Gambar 4.69 Tampilan Default Login Mikrotik.....	82
Gambar 4.70 Proses Upload Template Login Mikrotik.....	83
Gambar 4.71 Konfigurasi Template Login Mikrotik.....	83
Gambar 4.72 Halaman Home Login Mikrotik Baru	84
Gambar 4.73 Tampilan User Berhasil Login	85
Gambar 4.74 Tampilan setelah Terhubung Internet	85
Gambar 4.75 Konfigurasi Backup File	94
Gambar 4.76 Konfigurasi Log Action	94
Gambar 4.77 Tampilan Tab Action	95
Gambar 4.78 Konfigurasi Log Rule.....	95
Gambar 4.79 Tampilan Rules Log	96
Gambar 4.80 Tampilan pada Menu Log	96

INTISARI

Jaringan internet saat ini menjadi sebuah kebutuhan sehari-hari yang digunakan sebagai media untuk bertukar informasi pada masyarakat umum. Pada studi kasus ini, salah satunya café di daerah Yogyakarta yaitu Tuang Candu Coffee yang menggunakan layanan hotspot/wifi sebagai media untuk akses jaringan internet dan juga digunakan sebagai daya tarik pelanggan untuk singgah di Tuang Candu Coffee. Akan tetapi jaringan hotspot pada Tuang Candu Coffee tersebut masih memiliki masalah jaringan yang lambat saat banyak pelanggan yang menggunakan jaringan tersebut.

Solusi untuk masalah di atas adalah membutuhkan manajemen bandwidth menggunakan metode *Queue Tree* dan *Peer Connection Queue (PCQ)*, *Queues Tree* berfungsi untuk melimit *bandwidth* pada Mikrotik yang mempunyai dua koneksi internet sedangkan *Peer Connection Queue (PCQ)* berfungsi untuk melakukan *bandwidth* sharing otomatis dan merata ke *multiclient*. Yang dikombinasikan dengan Captive portal untuk autentikasi user sehingga dapat mengoptimalkan kinerja traffic pada jaringan hotspot Tuang Candu Coffee. Pengujian selama 5 hari oleh peneliti menggunakan *Quality of Services (QoS)*.

Data yang didapatkan berdasarkan *Quality of Services (QoS)* berupa Throughput, Jitter, Delay, Packet loss sebelum dan sesudah penelitian, menghasilkan sebuah perbandingan yang disesuaikan dengan ketentuan standarisasi *Quality of Services (QoS)* menyatakan bahwa jaringan internet pada Tuang Candu Coffee setelah dilakukan penelitian dengan menerapkan metode-metode di atas dinyatakan peningkatan performa dan akses jaringan internet dapat berjalan optimal dan efisien.

Kata Kunci : *Queue Tree, Peer Connection Queue (PCQ), Captive Portal*

ASBTRACT

Internet network is now a daily necessity that is used as a medium to exchange information in the general public. in this case study, one of them café in Yogyakarta area is Tuang Candu Coffee which uses hotspot/wifi service as a medium for internet network access and is also used as a customer attraction for customers in Tuang Candu Coffee. however, the hotspot network in Pour Candu Coffee still has a slow network problem when many customers use the network.

The solution to the problem above is to require bandwidth management using Queue Tree and Peer Connection Queue (PCQ) methods, Queues Tree serves tomit bandwidth on microtics that have two internet connections while Peer Connection Queue (PCQ) serves to do bandwidth sharing automatically and evenly to multiciient. Combined with Captive portal for user authentication so as to optimize traffic performance on hotspot network Pour Candu Coffee. Testing for 5 days by researchers using Quality of Services (QOS).

Data obtained based on Quality of Services (QOS) in the form of Throughput, Jitter, Delay, Packet loss before and after research, produces a comparison that is adjusted to the standard provisions of Quality of Services (QOS) states that the internet network in Pour Candu Coffee after research by applying the above methods stated to improve performance and internet network access can run optimally and efficiently.

Keywords : Queue Tree, Peer Connection Queue (PCQ), Captive Portal