

**PENGEMBANGAN WEBSITE NETWORK
AUTOMATION UNTUK MANAJEMEN BANDWIDTH
MIKROTIK DENGAN METODE *HIERARCHICAL*
TOKEN BUCKET (HTB) DI SMPN 8 SINGARAJA**



2025



**PENGEMBANGAN *WEBSITE NETWORK*
AUTOMATION UNTUK MANAJEMEN *BANDWIDTH*
MIKROTIK DENGAN METODE *HIERARCHICAL*
TOKEN BUCKET (HTB) DI SMPN 8 SINGARAJA**

SKRIPSI

**Diajukan kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Teknik Informatika**

**OLEH
DEWA MADE WISMA DWIPAYOGA
NIM 2115051053**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2025

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS
DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK
MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN**

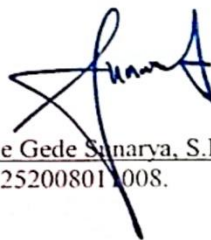
Menyetujui

Pembimbing I.



Ir. Gede Arma Jude Saskara, S.T., M.T
NIP. 199105152020121003.

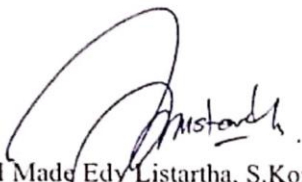
Pembimbing II.



Dr. Ir. I Made Gede Sanarya, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198307252008011008.

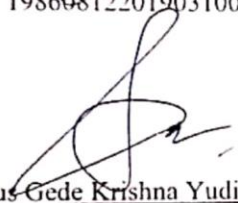
Skripsi oleh Dewa Made Wisma Dwipayoga ini
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 17 Maret 2025

Dewan Penguji,



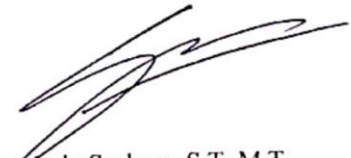
Ir. I Made Edy Listartha, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198608122019031005.

(Ketua)



Bagus Gede Krishna Yudistira, M.Kom.
NIP. 199208122024061003.

(Anggota)



Ir. Gede Arna Jude Saskara, S.T., M.T
NIP. 199105152020121003.

(Anggota)



Dr. Ir. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.
NIP. 198307252008011008.

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
Guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan

Pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 07 MAY 2025



Mengetahui,

Ketua Ujian

Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198211112008121001.

Sekretaris Ujian

Dr. phil. Desky Seri Wayyuni, S.Kom., M.Eng.
NIP. 198502152008122007.

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



Dr. Eka Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 197912012006041001.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Pengembangan *Website Network Automation* Untuk Manajemen *Bandwidth Mikrotik* Dengan Metode *Hierarchical Token Bucket* (HTB) Di Smpn 8 Singaraja” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 17 Maret 2025

Yang membuat pernyataan,



Dewa Made Wisma Dwipayoga
NIM. 2115051053

MOTTO

“Ketakutan hanyalah skenario yang kita buat dalam pikiran”



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengembangan Website Network Automation Untuk Manajemen Bandwidth MikroTik Dengan Metode Hierarchical Token Bucket (HTB) DI SMPN 8 Singaraja”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana pendidikan di Universitas Pendidikan Ganesha. Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis menerima banyak bantuan, baik secara moral maupun material dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof.Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan atas motivasi dan fasilitas yang diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi sesuai dengan rencana.
2. Dr. Putu Hendra Suputra, S.Kom., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika atas motivasi yang diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ir. Gede Arna Jude Saskara, S.T.,M.T., selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Dr. Ir. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs., selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Kedua orang tua saya, I Dewa Ketut Suana dan Ni Made Suartini, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan baik secara moral maupun materi selama penyelesaian skripsi ini.
6. Desak Putu Eka Komala Dewi, S.Kom., yang telah memberikan semangat dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Singaraja, 17 Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMN SAMPUL.....	i
HALAMAN LOGO	ii
HALAMAN JUDUL	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN AKHIR	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	viii
ABSTRAK.....	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	13
2.1 Studi Sebelumnya	13
2.2 Dasar Teori	16
2.2.1 <i>Network Automation</i>	16
2.2.2 <i>Manajemen bandwidth</i>	16
2.2.3 <i>Hierarchical Token Bucket (HTB)</i>	16
2.2.4 <i>MikroTik RouterOS</i>	18
2.2.5 <i>Framework Django</i>	18
2.2.6 <i>Paramiko</i>	19
2.2.7 <i>Secure Shell (SSH)</i>	19

2.2.8 Blackbox Testing	19
2.2.9 White Box Testing	20
2.2.10 User Acceptance Testing (UAT).....	20
2.2.11 Waterfall	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Jenis Penelitian	24
3.2 Metode Penelitian	24
3.2.1 Requirements analysis	24
3.2.2 System design.....	25
3.2.3 Implementation	26
3.2.4 System testing.....	26
3.2.5 Maintenance.....	27
3.3 Rencana Publikasi Hasil Penelitian	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil.....	28
4.1.1 Requirement analysis	28
4.1.2 System design	30
4.1.3 Implementation	40
4.1.4 System testing	45
4.1.5 Maintenance.....	56
4.2 Pembahasan	57
BAB V	60
PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jawaban dan Bobot Nilai perhitungan UAT	21
Tabel 2.2 Pertanyaan UAT	21
Tabel 2.3 Kriteria Interpretasi Skor	23
Tabel 4. 1 Pengujian Waktu Konfigurasi Menggunakan <i>Winbox</i>	53
Tabel 4. 2 Rata-rata Total Waktu Konfigurasi <i>Winbox</i>	54
Tabel 4. 3 Waktu Konfigurasi Menggunakan <i>Website Network Automation</i>	54
Tabel 4. 4 Rata-rata Total Waktu Konfigurasi Menggunakan <i>Website Network Automation</i>	55
Tabel 4. 5 Hasil pengujian UAT (<i>User Acceptance Testing</i>)	55
Tabel 4. 6 Monitoring dan Tindak Lanjut <i>Maintenace</i> Sistem	56
Tabel 4. 7 Pengujian <i>White Box Testing</i>	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembagian hirarki metode HTB.....	17
Gambar 2.2 Alur konfigurasi metode HTB	18
Gambar 3.1 Tahapan metode <i>Waterfall</i>	24
Gambar 4. 1 Topologi Jaringan di SMPN 8 Singaraja	28
Gambar 4. 2 Topologi Jaringan Konfigurasi Terpusat	29
Gambar 4. 3 Use Case Diagram.....	30
Gambar 4. 4 <i>Activity Diagram</i> daftar akun	31
Gambar 4. 5 <i>Activity Diagram</i> login akun.....	31
Gambar 4. 6 <i>Activity Diagram</i> Lupa Password	31
Gambar 4. 7 <i>Activity Diagram</i> Add Device	32
Gambar 4. 8 <i>Activity Diagram</i> Edit Device	32
Gambar 4. 9 <i>Activity Diagram</i> login Device.....	33
Gambar 4. 10 <i>Activity Diagram</i> Add User	33
Gambar 4. 11 <i>Activity Diagram</i> Edit User.....	34
Gambar 4. 12 <i>Activity Diagram</i> Delete User	34
Gambar 4. 13 <i>Activity Diagram</i> Delete Device Connected	35
Gambar 4. 14 <i>Activity Diagram</i> Restart Device	35
Gambar 4. 15 <i>Activity Diagram</i> Logout.....	35
Gambar 4. 16 <i>Class Diagram</i>	36
Gambar 4. 17 <i>Wireframe</i> login account.....	36
Gambar 4. 18 <i>Wireframe</i> Sign Up Account	37
Gambar 4. 19 <i>Wireframe</i> Forgot Password.....	37
Gambar 4. 20 <i>Wireframe</i> Reset Password	37
Gambar 4. 21 <i>Wireframe</i> Automation Dashboard.....	38
Gambar 4. 22 <i>Wireframe</i> Edit Device.....	38
Gambar 4. 23 <i>Wireframe</i> Add Device	38
Gambar 4. 24 <i>Wireframe</i> Automation Dashboard.....	39
Gambar 4. 25 <i>Wireframe</i> Select User	39
Gambar 4. 26 <i>Wireframe</i> Edit User	39
Gambar 4. 27 Halaman <i>Login Account</i>	40
Gambar 4. 28 Halaman <i>Sign up Account</i>	40
Gambar 4. 29 Halaman <i>Forgot Password</i>	40

Gambar 4. 30 Halaman <i>Reset Password</i>	41
Gambar 4. 31 Halaman <i>Automation Device</i>	41
Gambar 4. 32 Halaman <i>Add Device</i>	41
Gambar 4. 33 Halaman <i>Edit Device</i>	42
Gambar 4. 34 Halaman <i>Automation Dashboard</i>	42
Gambar 4. 35 Halaman <i>Select User</i>	42
Gambar 4. 36 Kode <i>Login Device</i>	43
Gambar 4. 37 Kode Menambah User Guru dan Siswa	44
Gambar 4. 38 Kode Mengubah <i>Bandwidth</i> Secara Otomatis Jika Melebihi <i>Bandwidth</i> Total	44
Gambar 4. 39 Kode Menghapus Konfigurasi Guru dan Siswa.....	45
Gambar 4. 40 Kode <i>Restart Device</i>	45
Gambar 4. 41 Inisiasi konfigurasi <i>MikroTik</i> izin mengakses Port 22	46
Gambar 4. 42 <i>Flow graph Login Akun</i>	46
Gambar 4. 43 <i>Flow Graph Daftar Akun</i>	47
Gambar 4. 44 <i>Flow Graph Forgot Password</i>	47
Gambar 4. 45 <i>Flow Graph Reset Password</i>	48
Gambar 4. 46 <i>Flow Graph Add Device</i>	48
Gambar 4. 47 <i>Flow Graph Edit Device</i>	49
Gambar 4. 48 <i>Flow Graph Delete Device</i>	49
Gambar 4. 49 <i>Flow Graph Login Device</i>	50
Gambar 4. 50 <i>Flow Graph Restart Device</i>	50
Gambar 4. 51 <i>Flow Graph Delete Device Connected</i>	51
Gambar 4. 52 <i>Flow Graph Delete User</i>	51
Gambar 4. 53 <i>Flow Graph Add User</i>	52
Gambar 4. 54 <i>Flow Graph Edit User</i>	53
Gambar 4. 55 Perbandingan Rata-Rata Waktu Konfigurasi <i>Winbox</i> dan <i>Website Network Automation</i>	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel pertanyaan observasi dan wawancara.....	67
Lampiran 2. Konfigurasi jaringan yang dilakukan pengelola.....	67
Lampiran 3. Tabel pengujian Black Box Testing	68
Lampiran 4. Tabel pengujian efisiensi waktu konfigurasi website network automation..	75
Lampiran 5. Tabel pengujian efisiensi waktu konfigurasi winbox	75
Lampiran 6. Tabel pengujian UAT (<i>User Acceptance Testing</i>)	76
Lampiran 7. Tabel <i>Maintenace</i>	76
Lampiran 8. Tabel pengujian <i>White Box Testing</i> perhitungan CC (<i>Cyclomatic Complexity</i>)	77
Lampiran 9. Tabel Langkah Menggunakan <i>Website Network Automation</i>	77
Lampiran 10 Langkah-Langkah Konfigurasi Pengujian Efisiensi Waktu Metode Manual	78
Lampiran 11. Wawancara dengan salah satu guru TIK selaku pengelola jaringan di SMPN 8 Singaraja	81
Lampiran 12. Penyerahan <i>website network automation</i> kepada pengelola jaringan	81
Lampiran 13. Uji penggunaan <i>website network automation</i> oleh pengelola jaringan	82
Lampiran 14. <i>Link</i> simulasi penggunaan <i>website network automation</i>	82
Lampiran 15. Riwayat Hidup.....	83