



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI OTOMASI KONFIGURASI
PERANGKAT JARINGAN KOMPUTER MENGGUNAKAN KERANGKA
KERJA DJANGO DAN REST API**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik**

Abda Rafi Hamaminata

21120116140053

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER**

SEMARANG

JUNI 2020

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Abda Rafi Hamaminata
NIM : 21120116140053
Departemen : Teknik Komputer
Judul Tugas Akhir : Desain dan Implementasi Aplikasi Otomasi Konfigurasi
Perangkat Jaringan Komputer Menggunakan Kerangka
Kerja Django dan REST API

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Dr. Adian Fatchur Rochim, S.T, M.T
Pembimbing II : Adnan Fauzi, ST, M.Kom.
Ketua Penguji : Agung Budi Prasetyo, S.T., M.IT., Ph.D.
Anggota Penguji : Dania Eridani, S.T, M.Eng.



Semarang, 22 Juni 2020

Kepala Departemen Teknik Komputer




Dr. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T.

NIP. 197007272000121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya
nyatakan dengan benar.**

Nama : Abda Rafi Hamaminata
NIM : 21120116140053
Tanda Tangan : 
Tanggal : Semarang, 22 Juni 2020

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ABDA RAFI HAMAMINATA
NIM : 21120116140053
Departemen : TEKNIK KOMPUTER
Fakultas : TEKNIK
Jenis Karya : TUGAS AKHIR

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul :

Desain dan Implementasi Aplikasi Otomasi Konfigurasi Perangkat Jaringan Komputer Menggunakan Kerangka Kerja Django dan REST API

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada tanggal : 22 Juni 2020

Yang menyatakan,



(Abda Rafi Hamaminata)

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul **“Desain dan Implementasi Aplikasi Otomasi Konfigurasi Perangkat Jaringan Komputer Menggunakan Kerangka Kerja Django dan REST API”**. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini Penulis banyak menerima dukungan, bimbingan, bantuan, doa serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini Penulis bermaksud menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. R. Rizal Isnanto, ST. MM. MT selaku Ketua Departemen Teknik Komputer Universitas Diponegoro yang telah memberikan lingkungan akademis sehingga Tugas Akhir ini dapat terlaksana.
2. Dr. Adian Fatchur Rochim., ST., MT dan Adnan Fauzi., ST., M.Kom selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberi masukan serta solusi permasalahan ketika pengerjaan Tugas Akhir berlangsung.
3. Seluruh dosen, mahasiswa, staf, dan pegawai Teknik Komputer Undip yang telah membantu kegiatan akademis dan administrasi sehingga Tugas Akhir dapat dikerjakan dengan lancar.
4. Kedua orang tua, saudara, serta keluarga besar tercinta atas doanya yang tidak pernah berhenti kepada Penulis.
5. Guntur Dwi Cahyono yang telah memberikan masukan serta saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Fahmi Maghrizal Mochtar dan M. Sayyidus Shaleh yang telah membantu dan membagikan ilmunya kepada Penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa segala kemampuan dan ilmu pengetahuan masih terbatas sehingga Tugas Akhir ini membutuhkan masukan, saran serta kritik yang membangun dari berbagai kalangan. Penulis berharap, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan. Akhir kata Penulis ucapkan terima kasih.

Semarang, 22 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1. Penelitian Terdahulu	7
2.2. Jaringan Komputer.....	8
2.3. Software Defined Network	9
2.4. Cloud Computing.....	10
2.5. Otomasi Jaringan Komputer	12
2.6. Virtualisasi Komputer.....	13
2.7. Digital Network Architecture (DNA)	13
2.8. Cisco CSR1000V	14

2.9. Python	14
2.10. Kerangka Kerja Django	15
2.11. REST API	16
2.12. cURL.....	17
2.13. Metode Peirce	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1. Identifikasi Kebutuhan	18
3.1.1. Kebutuhan Fungsional	18
3.1.2. Kebutuhan Non-Fungsional	19
3.1.3. Kebutuhan Use Case dan Sequence Aplikasi	19
3.1.4. Perangkat Penunjang Penelitian.....	22
3.2. Siklus Perancangan dan Pembuatan.....	24
3.2.1. Perancangan Proses Kerja.....	24
3.2.2. Perancangan Topologi Jaringan	28
3.2.3. Perancangan Komunikasi Arsitektur REST API.....	29
3.2.4. Perancangan Database	31
3.2.5. Perancangan Strategi Deployment Aplikasi	32
3.2.6. Pembuatan Sistem Aplikasi	33
BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS HASIL PENELITIAN	35
4.1. Implementasi Sistem	35
4.1.1 Implementasi Perangkat Router Cisco CSR1000V	35
4.1.2 Implementasi Aplikasi	36
4.2. Pengujian Aplikasi	48
4.2.1 Pengujian Blackbox	48
4.2.2 Perbandingan Performa Aplikasi dengan Metode Lain	53
4.3. Pembahasan.....	59
BAB V Penutup	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61

DAFTAR PUSTAKA 63

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Deskripsi Use case Diagram	20
Tabel 3.2 Pengujian Komunikasi Program dengan Perangkat Cisco CSR1000V	30
Tabel 3.3 Deskripsi User.....	32
Tabel 3.4 Deskripsi Log	32
Tabel 3.5 Deskripsi <i>Devices</i>	32
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Menu Login.....	49
Tabel 4.2 Tabel Pengujian Menu Login Administrasi.....	49
Tabel 4.3 Pengujian Menu Dashboard Superadmin.....	49
Tabel 4.4 Pengujian Menu Dashboard Admin	50
Tabel 4.5 Pengujian Menu Administrasi pada Superadmin.....	51
Tabel 4.6 Pengujian Menu Konfigurasi pada Superadmin	52
Tabel 4.7 Pengujian Menu Log.....	52
Tabel 4.8 Pengujian Menu Validate.....	53
Tabel 4.9 Metode REST API	54
Tabel 4.10 Metode Paramiko	55
Tabel 4.11 Metode NAPALM.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Fase Metode RAD	18
Gambar 3.2 <i>Use case diagram</i> Aplikasi	20
Gambar 3.3 <i>Sequence diagram</i> Aplikasi.....	22
Gambar 3.4 <i>Activity diagram</i> Superadmin Fitur Konfigurasi	25
Gambar 3.5 <i>Activity diagram</i> Superadmin Fitur Administrasi	26
Gambar 3.6 <i>Activity diagram</i> Superadmin dan Admin Fitur Log.....	27
Gambar 3.7 <i>Activity diagram</i> Superadmin dan Admin Fitur Validasi.....	28
Gambar 3.8 Rancangan Topologi Jaringan.....	29
Gambar 3.9 Pengujian komunikasi REST API menggunakan cURL.....	30
Gambar 3.10 <i>Class diagram database</i> Aplikasi	31
Gambar 3.11 <i>Deployment diagram</i> Aplikasi	33
Gambar 4.1 Antarmuka Login	36
Gambar 4.2 Antarmuka Login Gagal.....	37
Gambar 4.3 Antarmuka Login Administrasi.....	38
Gambar 4.4 Antarmuka Login Administrasi Gagal	38
Gambar 4.5 Antarmuka Dashboard aktor Superadmin	39
Gambar 4.6 Antarmuka Dashboard aktor Admin	39
Gambar 4.7 Antarmuka Dashboard Administrasi	40
Gambar 4.8 Antarmuka Daftar Perangkat.....	41
Gambar 4.9 Antarmuka Add Device.....	41
Gambar 4.10 Antarmuka Penghapusan Log Aplikasi.....	42
Gambar 4.11 Antarmuka Daftar Pengguna	42
Gambar 4.12 Antarmuka Add User	43
Gambar 4.13 Antarmuka Change User	43
Gambar 4.14 Antarmuka Add or Update IP Address	44
Gambar 4.15 Antarmuka Custom Auto Configuration	45
Gambar 4.16 Contoh Skrip Custom.....	45
Gambar 4.17 Antarmuka Add Static Routes.....	45
Gambar 4.18 Antarmuka Add OSPF Routes	46
Gambar 4.19 Antarmuka Add BGP Routes	46

Gambar 4.20 Antarmuka Device List	47
Gambar 4.21 Antarmuka Log Aplikasi.....	47
Gambar 4.22 Antarmuka Export Syslog	47
Gambar 4.23 Antarmuka Validate Configuration.....	48
Gambar 4.24 Visualisasi data performa REST API.....	55
Gambar 4.25 Visualisasi data performa Paramiko.....	56
Gambar 4.26 Visualisasi data performa NAPALM	57
Gambar 4.27 Visualisasi data perbandingan REST API dengan Paramiko.....	57
Gambar 4.28 Visualisasi data perbandingan REST API dengan NAPALM	58
Gambar 4.29 Visualisasi data perbandingan REST API dengan Paramiko dan NAPALM.....	58

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi informasi pada aktivitas bisnis dan pendidikan sangat tinggi, terutama pada masa pandemi COVID-19 ini. Dalam pemanfaatan tersebut, teknologi informasi menggunakan jaringan komputer untuk pengelolaan dan integrasi data. Banyaknya perangkat jaringan dalam suatu perusahaan membutuhkan pemeliharaan konfigurasinya supaya tidak menghambat aktivitas perusahaan. Secara tradisional, administrator jaringan perlu melakukan pemeliharaan konfigurasi pada perangkat jaringan satu persatu. Proses ini memakan waktu lama dan tidak efisien. Metode otomasi jaringan dibutuhkan untuk implementasi dalam menangani pekerjaan yang berulang/repetitif. Maka dari itu, metode ini digunakan untuk merancang aplikasi yang menghasilkan otomasi pekerjaan administrasi jaringan seperti memantau dan mengkonfigurasi perangkat jaringan berbasis web.

Pada penelitian Tugas Akhir ini, digunakan konsep teknologi SDN (Software Defined Networking) untuk mendesain dan mengimplementasi aplikasi manajemen perangkat jaringan. SDN memisahkan bagian pengelola dan perangkat fisik untuk memungkinkan manajemen perangkat secara terpusat. Disertai dengan perkembangan Cloud Computing mendukung pengurangan perangkat jaringan secara fisik. Perancangan aplikasi menggunakan metode RAD (Rapid Application Development) untuk mengidentifikasi persyaratan, perancangan, pembuatan, dan implementasi aplikasi. Aplikasi ini berbasis web memanfaatkan arsitektur REST API (Representational State Transfer Application Programming Interface) yang dirancang menggunakan kerangka kerja Django dengan bahasa pemrograman Python. Perangkat jaringan yang dipakai adalah Cisco CSR1000V yang mendukung komunikasi REST API untuk manajemen perangkat serta ditempatkan pada suatu server.

Pengujian dilakukan dengan metode Blackbox untuk menguji fungsionalitas aplikasi. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa aplikasi berhasil menjalankan fungsionalitasnya sesuai yang telah didefinisikan. Selain itu, perbandingan aplikasi yang dibuat dengan aplikasi lain memperlihatkan bahwa metode REST API yang dipakai mempunyai waktu eksekusi otomasi jaringan lebih cepat dibandingkan dengan metode Paramiko dan NAPALM.

Kata Kunci: *Otomasi Jaringan Komputer, REST API, Django, Software Defined Network, Cloud Computing*

ABSTRACT

The use of information technology in business and educational activities is very high, especially during the COVID-19 pandemic. Information technology uses computer networks for integration and management data. To avoid business problems, the number of network devices installed requires a manageable network configuration. Traditionally, each of network device has to be manually configured by network administrators. This process takes time and inefficient. Network automation methods are needed for implementation in handling repetitive process. This method is used to build a web-based application for maintenance and automate networking tasks.

In this research, SDN (Software Defined Networking) technology concept is used to design and implement network device management applications. SDN is a principle that separates data plane and control plane thus makes it possible to manage the network device centrally. Accompanied by cloud computing supports the reduction of physical network devices. Rapid Application Development method is used to identify application requirements, design, and implementation processes. This application used REST API (Representational State Transfer Application Programming Interface) architecture and built by Django framework with Python programming language. The network devices used are Cisco CSR1000V because it supports REST API to manage its network configuration and could be placed on server.

Software testing is done by Blackbox method to test the application functionality. The test results show that the application successfully runs its functionality as defined. Also, the comparison of applications made with other applications shows that REST API method used has faster network automation execution time than Paramiko and NAPALM methods.

Keywords: *Network Automation, REST API, Django, Software Defined Network, Cloud Computing*