

**PENGEMBANGAN JARINGAN NIRKABEL *ROAMING*
ACCESS POINT MENGGUNAKAN SISTEM KEMAMAN *PEAP*
DENGAN 802.1X UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS
PENGUNAAN AKSES INTERNET BAGI DOSEN
KARYAWAN UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

TESIS








**NUGROHO SAPUTRA
1517818007**

Tesis ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Magister

**PASCASARJANA
PROGRAM PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2022**

BUKTI PENGESAHAN PERBAIKAN TESIS

Nama : Nugroho Saputra
No. Registrasi : 1517818007
Program Studi : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Peminatan : Informatika dan Komputer
Angkatan : 2018

No	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dr. Efri Sandi, MT (Ketua Penguji)		20/01/2022
2	Dr. Soeprijanto, M.Pd (Koordinator S2 PTK FT UNJ & Pembimbing II)		20 Januari 2022
3	Prof. Dr. Ivan Hanafi, M.Pd (Pembimbing I)		20 Januari 2022
4	Dr. Widodo, M. Kom (Dosen Penguji I)		19 Januari 2022
5	Dr. Muhammad Rif'an, S.T., M.T. (Dosen Penguji II)		19 Januari 2022



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

Gedung L Kampus A Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220
Telepon : (62-21) 4751523, 47864808 Fax. 47864808
Laman: <http://ft.unj.ac.id> email: ft@unj.ac.id

**PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING
DISYARATKAN UNTUK YUDISIUM MAGISTER**

Pembimbing I

Prof.,Dr.,Ir.Ivan Hanafi, M.Pd.
NIP. 196005231987031001
Tanggal 20 Januari 2022

Pembimbing II

Dr. Soeprijanto, M.Pd
NIP. 195812251987031001
Tanggal 20 Januari 2022

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN MAGISTER

Dr.Efri Sandi, M.T
(Ketua)¹

.....
(Tanda Tangan)

24 Jan 2022
.....
(Tanggal)

Dr. Soeprijanto, M.Pd
(Sekretaris)²

.....
(Tanda Tangan)

20 Januari 2022
(Tanggal)

Nama : Nugroho Saputra

No. Registrasi : 1517818007

Tanggal Lulus :

¹ an Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta

² Koordinator Program Studi PTK Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Nugroho Saputra
NIM : 1517818007
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta, 26 Mei 1993
Program : Magister
Program Studi : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

Dengan ini menyatakan bahwa tesis dengan judul "Pengembangan Jaringan Nirkabel *Roaming access point* Menggunakan Sistem Keamanan Peap Dengan 802.1x Untuk Meningkatkan Efektivitas Penggunaan Akses Internet Bagi Dosen Karyawan Universitas Negeri Jakarta" merupakan karya yang saya buat sendiri, tidak mengandung unsur plagiat serta semua sumber, baik yang saya kutip maupun sumber rujukan telah saya nyatakan dengan benar.

Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa unsur paksaan dari pihak manapun. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 24 Januari 2022

Yang Menyatakan,



Nugroho Saputra

PERNYATAAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Nugroho Saputra

NIM : 1517818008

Menyatakan bahwa saya telah melakukan e prosiding dan telah mengsubmint hasil penelitian tesis magister saya.

Jakarta, 24 Januari 2022



Nugroho Saputra

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk Mengembangkan dan implementasi jaringan nirkabel *roaming access point* menggunakan sistem keamanan PEAP dengan 802.1x untuk melayani kegiatan akademik dan non akademik bagi dosen dan karyawan UNJ, Penelitian Menggunakan Metode gabungan (R&D) dan *Network Development Life Cycle* (NDLC). dengan pendekatan kualitatif. Rumusan masalah Penelitian ini adalah Bagaimana pengembangan jaringan nirkabel *roaming access point* dengan sistem keamanan 802.1x untuk meningkatkan efektivitas penggunaan akses Internet ? Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara, dan angket. Metode yang digunakan untuk mengukur efektifitas adalah *System Usability Scale* (SUS) dan *User Experience Questionnaire* (UEQ) Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 40 responden, dengan rincian 20 responden dari dosen dan 20 responden dari karyawan di Universitas Negeri Jakarta. Penelitian ini dilaksanakan di Kampus A Universitas Negeri Jakarta. Hasil dari penelitian ini diawal uji fungsional berhasil dengan 15 perangkat berbeda dan 12 sistem operasi yang berbeda Selanjutnya dilakukan uji coba skala kecil dengan 15 responden yang menjalankan serangkaian test antara lain login, membuka email, membuka aplikasi, membuka *streaming* video, berpindah tempat dan *logout* yang berjalan dengan lancar dan berhasil. Hasil pengujian subjektif menunjukkan bahwa antarmuka pengguna hotspot ujicoba-ver1.0-Hotspot (Doskar) dapat memberikan pengalaman terbaik bagi pengguna. Keefektifan suatu jaringan wireless roaming access point dengan sistem keamanan 802.1x yang diukur pada aspek kepuasan mendapatkan rata-rata skor *System Usability Scale* sebesar 81,38 dan Pengujian *User Experience Questionnaire* (UEQ) mendapatkan hasil pada skala daya tarik dengan skor 1,95 predikat *excellent*, kejelasan dengan skor 2,03 predikat *excellent*, efisiensi dengan skor 2,03 predikat *excellent*, ketepatan dengan skor 1,93 predikat *excellent*, stimulasi dengan skor 1,92 predikat *excellent* kebaruan dengan skor 1,63 predikat *excellent* artinya dapat memenuhi aspek kepuasan dan diterima untuk digunakan oleh pengguna.

Kata kunci: Akses Jaringan Nirkabel, Sistem Keamanan PEAP, Akses Internet

ABSTRACT

This study aims to develop and implement a wireless roaming access point network using a PEAP security system with 802.1x to serve academic and non-academic activities for UNJ lecturers and employees, Research Using Combined Methods (R&D) and Network Development Life Cycle (NDLC). with a qualitative approach. The problem formulation of this research is how to develop a wireless roaming access point network with 802.1x security system to increase the effectiveness of using Internet access? Data collection techniques used in this study were observation, interviews, and questionnaires. The method used to measure effectiveness is the System Usability Scale (SUS) and the User Experience Questionnaire (UEQ). The number of samples in this study was 40 respondents, with details of 20 respondents from lecturers and 20 respondents from employees at the State University of Jakarta. This research was conducted at Campus A, State University of Jakarta. The results of this study at the beginning of the functional test were successful with 15 different and 12 different operating systems. Furthermore, a small-scale trial was conducted with 15 respondents who tested the device, including logging in, opening email, opening applications, opening video streaming, switching places and logging out running with smooth and successful. The subjective test results show that the user interface of the pilot-ver1.0-Hotspot (Doskar) hotspot can provide the best experience for users. The effectiveness of a wireless roaming access point network with an 802.1x security system measured on the satisfaction aspect gets an average System Usability Scale score of 81.38 and the User Experience Questionnaire (UEQ) test gets results on the attractiveness scale with a score of 1.95 predicate excellent , with a score of 2.03 very good predicate, efficiency with a score of 2.03 very good predicate, accuracy with a score of 1.93 very good predicate, stimulation with a score of 1.92 very good predicate novelty with a score of 1.63 predicate means that it can meet the aspects of satisfaction and accepted for use by the user.

Keywords - *Wireless* Network Roaming Access, PEAP Security System, Internet Access

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Pengembangan Jaringan Nirkabel *Roaming access point* Menggunakan Sistem Keamanan Peap Dengan 802.1x Untuk Meningkatkan Efektivitas Penggunaan Akses Internet Bagi Dosen Karyawan Universitas Negeri Jakarta”. Tesis ini disusun untuk melengkapi syarat-syarat dalam memperoleh gelar Magister Pendidikan pada program Pasca Sarjana Pendidikan Vokasi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

Selama penyusunan Tesis ini, penulis dibantu dari berbagai pihak, maka dari itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ibu Dr. Uswatun Hasanah, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta
2. Bapak Dr. Soeprijanto, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pasca Sarjana Pendidikan Teknologi Kejuruan (PTK) dan sekaligus selaku pembimbing ke dua.
3. Bapak Prof Dr. Ivan Hanafi, M.Pd selaku pembimbing ke satu
4. Orang tua tercinta, Rubiyo dan Yenny Agustina selaku orang tua dan M CokroDipo Selaku adik serta keluarga yang selama ini telah memberi semangat, memberi motivasi, mendidik, menasehati, dan mendoakan dalam menyelesaikan tesis ini.

5. Amelia kusumaningrum yang selalu mendukung dan menyemangati dan hadir disaat suka dan duka untuk selalu tegar membangun menjadi lebih baik
6. Bapak Hamidillah Ajie, Bapak Ficky Dusakarnaen, Bapak Arya Adipurwa, yang selalu membimbing dan memberi arahan saat penulisan dan mencurahkan kasih sayanng dan semangat
7. Rekan rekan UPT TIK yang tergabung dalam ten brother one sister yang selalu memberi support dan membantu Dwi Ramadhian, Yanuar Dwi, Sepian Ricki, Sigit Pandu, Aditya nugroho, Hanifa Fisalma, Nurmansyah Santosa, Febrianto Widyoutomo dan Aar
8. Mas Agung yang telah membantu kelengkapan administrasi pascasarjana PTK UNJ
9. Rekan-rekan program Magister Pendidikan Vokasi dan Kejuruan (PVK) UNJ angkatan 2018.
10. Seluruh pihak yang membantu dalam menyusun Tesis ini baik secara langsung maupun tidak langsung, tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dengan keterbatasan ilmu, pengalaman maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari bahwa Tesis ini masih banyak kekurangan dan pengembangan lebih lanjut agar benar-benar bermanfaat. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar lebih baik untuk penelitian dan penulisan karya ilmiah di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap Tesis ini memberikan manfaat bagi pembaca, terutama bermanfaat dalam pengembangan model pembelajaran.

Jakarta, Januari 2022

Nugroho Saputra

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH	iv
PERNYATAAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	11
1.3 Pembatasan Masalah	12
1.4 Rumusan Masalah	12
1.5 Tujuan Penelitian.....	13
1.6 Manfaat Penelitian.....	13
1.7 Kebaruan Penelitian (<i>novelty</i>)	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	23
2.1 Konsep Pengembangan Produk.....	23
2.1.1 <i>Network Development Life Cycle</i> (NDLC)	23
2.1.2 Keamanan Jaringan	25
2.2 Konsep Produk yang Dikembangkan	34
2.2.1 Pengembangan Jaringan Nirkabel <i>Roaming access point</i>	34
2.2.2 Sistem Keamanan dengan 802.1x	35
2.3 Penelitian yang Relevan	38
2.4 Rancangan Produk.....	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	48
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	48
3.2 Metode Pengembangan	48
3.3 Prosedur Pengembangan	49
3.3.1 <i>Analysis</i>	50

3.3.2	<i>Design</i>	51
3.3.3	<i>Simulation Prototyping</i>	51
3.3.4	<i>Implementation</i>	51
3.3.5	<i>Monitoring</i>	52
3.3.6	<i>Management</i>	52
3.4	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	53
3.4.1	Observasi.....	53
3.4.2	Wawancara.....	53
3.4.3	<i>Usability Testing</i>	53
3.4.4	<i>User Experience Questionnaire (UEQ)</i>	55
3.5	Teknik Analisis Data	58
3.5.1	Analisis Aspek <i>Usability</i>	58
3.5.2	Analisis Aspek Pengalaman Pengguna <i>User Experience (UX)</i>	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		64
4.1.	Deskripsi Hasil Penelitian	64
4.1.1	Kondisi Jaringan Komputer UNJ	64
4.1.2	<i>Bandwidth</i>	72
4.1.3	Server	74
4.1.4	Jaringan Nirkabel <i>Roaming access point</i>	75
4.1.5	Pengujian.....	82
4.2.	Analisis Data Penelitian	87
4.2.1.	Analisis Kepuasan dengan <i>Usability Testing</i>	87
4.2.2.	Analisis Efektivitas dengan <i>User Experience Questionnaire (UEQ)</i>	89
4.3.	Pembahasan	95
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		100
4.2	KESIMPULAN	100
4.3	SARAN	100
DAFTAR PUSTAKA		102
LAMPIRAN.....		105

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Referensi Artikel Penelitian	14
Tabel 3. 1 Instrumen Pengujian SUS	54
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen UEQ	56
Tabel 3. 3 Standar Kuesioner User Experience Questionnaire Berbahasa Indonesia	57
Tabel 3. 4 Skala Penskoran SUS.....	58
Tabel 3. 5 Contoh Pengisian UEQ	61
Tabel 3. 6 Contoh Penilaian UEQ.....	61
Tabel 3. 7 Tabel rujukan Tingkat Kepuasan User Berlandaskan Nilai Setiap Aspek menurut : (Schrepp & Hinderks, 2014).....	62
Tabel 3. 8 Interpretasi perbandingan Tolak Ukur (Schrepp & Hinderks, 2014)...	63
Tabel 4. 1 Daftar Gedung di Universitas Negeri Jakarta	71
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Perangkat Lunak	82
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Perangkat Keras	83
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Kompatibilitas Jenis Perangkat dan Sistem Operasi .	84
Tabel 4. 5 Hasil Uji Coba Pengguna Skala Kecil	85
Tabel 4. 6 Perangkat dan Detail IP dan Status Pengguna Uji Coba Skala Kecil .	86
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian SUS.....	87
Tabel 4. 8 Koefisien Reliabilitas Cronbach Alpha.....	90
Tabel 4. 9 Detail Warna Koefisien Reliabilitas Cronbach Alpha	91
Tabel 4. 10 Hasil Rata-rata Berdasarkan Skala.....	93
Tabel 4. 11 Hasil Mean pada Setiap Kelompok UEQ	93
Tabel 4. 12 Kategori pada UEQ Analytical Data Tool	94
Tabel 4. 13 Hasil Mean pada Setiap Kelompok UEQ	95
Tabel 4. 14 Perbedaan Jaringan Nirkabel Sebelum dan Sesudah	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Persebaran Hasil Survei Pendahuluan	9
Gambar 2. 1 Network Development Life Cycle (Goldman, 2004).....	24
Gambar 2. 2 Autentikasi 802.1x (Chen & Wang, 2005).....	36
Gambar 2. 3 Pertukaran Pesan 802.1x (Chen & Wang, 2005)	38
Gambar 2. 4 Diagram Alir Penelitian	45
Gambar 2. 5 Rancangan Jaringan Kampus A UNJ	46
Gambar 3. 1 Network Development Life Cycle (Goldman, 2004).....	50
Gambar 3. 2 Dasar Penilaian SUS (System Usability Scale) (Bangor et al., 2009)	59
Gambar 4. 1 Topologi Jaringan WAN dan DMZ UNJ	65
Gambar 4. 2 Topologi Jaringan Komputer Core dan Distribusi UNJ.....	66
Gambar 4. 3 Topologi hierarki Jaringan Switch UNJ.....	67
Gambar 4. 4 Konfigurasi Distribusi Switch Pada Masing Masing Gedung	68
Gambar 4. 5 IP yang didapatkan oleh UNJ Hotspot (Dosen & Karyawan).....	69
Gambar 4. 6 Web Portal Autentikasi UNJ Hotspot (Dosen & Karyawan).....	70
Gambar 4. 7 Ilustrasi Bandwidth Kampus Universitas Negeri Jakarta.....	73
Gambar 4. 8 Pemakaian Bandwidth Selama Satu Minggu di Kampus UNJ	73
Gambar 4. 9 Pemakaian Bandwidth Harian di UNJ	74
Gambar 4. 10 Server HP BladeSystem BL C7000.....	75
Gambar 4. 11 Topologi Jaringan Nirkabel Roaming Access Point	76
Gambar 4. 12 Tampilan Dashboard Server LDAP	77
Gambar 4. 13 Tampilan Konfigurasi DHCP Server Pada Core Switch.....	78
Gambar 4. 14 Proses Masuk Atentikasi Sistem Keamanan 802.1x Dengan PEAP	79
Gambar 4. 15 IP Jaringan Nirkabel <i>Roaming Access Point</i>	80
Gambar 4. 16 Hasil Tampilan Layar CPU Historys Core Switch.....	81
Gambar 4. 17 Show Processes Cpu Core Switch.....	82
Gambar 4. 18 Mean Value per Item.....	92
Gambar 4. 19 Diagram Hasil Penilaian UEQ	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Kuesioner Usability.....	106
Lampiran 2 Instrumen UEQ.....	107
Lampiran 3 Surat Izin Mengadakan Penelitian.....	109
Lampiran 4 Hasil Wawancara.....	110
Lampiran 5 Hasil Kuesioner SUS.....	114
Lampiran 6 Lampiran Hasil Kuesioner UEQ (Skala 7).....	117
Lampiran 7 Lampiran Hasil Kuesioner UEQ (Skala 3).....	120
Lampiran 8 Artikel Pendukung Penelitian.....	123

