

**PENGEMBANGAN LAB VIRTUAL JARINGAN
KOMPUTER UNTUK MATA PELAJARAN
ADMINISTRASI INFRASTRUKTUR JARINGAN DI
SMK NEGERI 3 NEGARA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada

Universitas Pendidikan Ganesha

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan Program

Sarjana Pendidikan Teknik Informatika



Oleh

Kadek Andi Surya Negara

Nim 1815051009

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

SINGARAJA

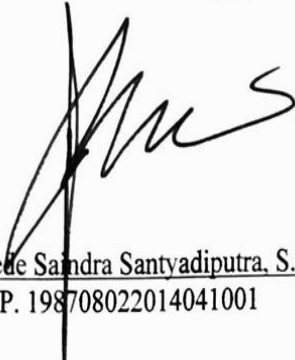
2022

SKRIPSI

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


Menyetujui,

Pembimbing I,



Gede Sandra Santyadiputra, S.T., M.Cs.
NIP. 198708022014041001

Pembimbing II,



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

Skripsi oleh Kadek Andi Surya Negara
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 1 September 2022

Dewan Penguji



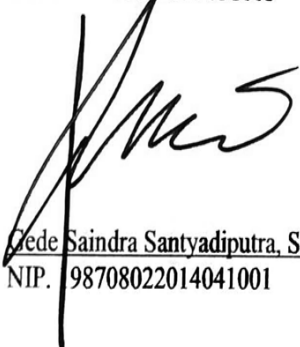
I Gede Mahendra Darmawiguna, S.Kom., M.Sc.
NIP. 198501042010121004

(Ketua)



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

(Anggota)



Gede Saindra Santyadiputra, S.T., M.Cs.
NIP. 98708022014041001

(Anggota)



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

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
Guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai Gelar Sarjana Pendidikan

Pada

hari : **Jumat**
tanggal : **19 Oktober 2022**

Mengetahui,

Ketua Ujian,



Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si.
NIP. 197408012000032001

Sekretaris Ujian,



Dr.phil., Dessy Seri Wahyuni, S.Kom., M.Eng
NIP. 198502152008122007

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd
NIP. 19710616 199601 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Pengembangan Lab Virtual Jaringan Komputer Untuk Mata Pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan di SMK Negeri 3 Negara” 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 resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 10 Oktober 2022

Yang membuat pernyataan



Kadek Andi Surya Negara

NIM. 1815051009

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, Ida Sang Hyang Widhi Wasa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan sebuah karya tulis berupa skripsi yang berjudul **“PENGEMBANGAN LAB VIRTUAL JARINGAN KOMPUTER UNTUK MATA PELAJARAN ADMINISTRASI INFRASTRUKTUR JARINGAN DI SMK NEGERI 3 NEGARA”**. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Skripsi ini dapat terselesaikan atas bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd. selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha.
3. Dr.phil., Dessy Seri Wahyuni S.Kom., M.Eng., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Universitas Pendidikan Ganesha.
4. I Gede Mahendra Darmawiguna, S.Kom., M.Sc., selaku penguji I yang dengan penuh tanggung jawab telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. I Made Edy Listartha, S.Kom., M.Kom., selaku Penguji II yang senantiasa memberikan arahan, bimbingan dan saran selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
6. Gede Saindra Santyadiputra, S.T., M.Cs., selaku Pembimbing I yang senantiasa memberikan solusi ketika penulis mengalami masalah selama proses penyusunan skripsi dan dengan segala ketulusan membimbing dan motivasi penulis selama penyelesaian skripsi ini.
7. Gede Arna Jude Saskara, S.T., M.T., selaku pembimbing II yang dengan sabar telah membimbing dan mengarahkan penulis sampai terselesaikan skripsi ini.

8. Bapak dan ibu staf dosen di lingkungan Fakultas Teknik dan Kejuruan yang selalu membimbing dan mendidik penulis selama penulis menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Teknik Informatika.
9. Keluarga, atas segala dorongan, dukungan, dan motivasi baik material maupun moril demi keberhasilan penulis menyelesaikan skripsi dan menamatkan pendidikan di jenjang S1.
10. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Informatika yang telah banyak membantu selama penulis menempuh bangku perkuliahan dan banyak memberikan dorongan, fasilitas dan dukungan moril dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Guru pamong penelitian di SMK Negeri 3 Negara yang memberikan masukan dan ikut dalam penelitian ini.
12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Menyadari atas segala keterbatasan kemampuan penulis bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan perbaikan dari para pembaca sebagai bahan masukan bagi penulis di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Singaraja,

Penulis

DAFTAR ISI

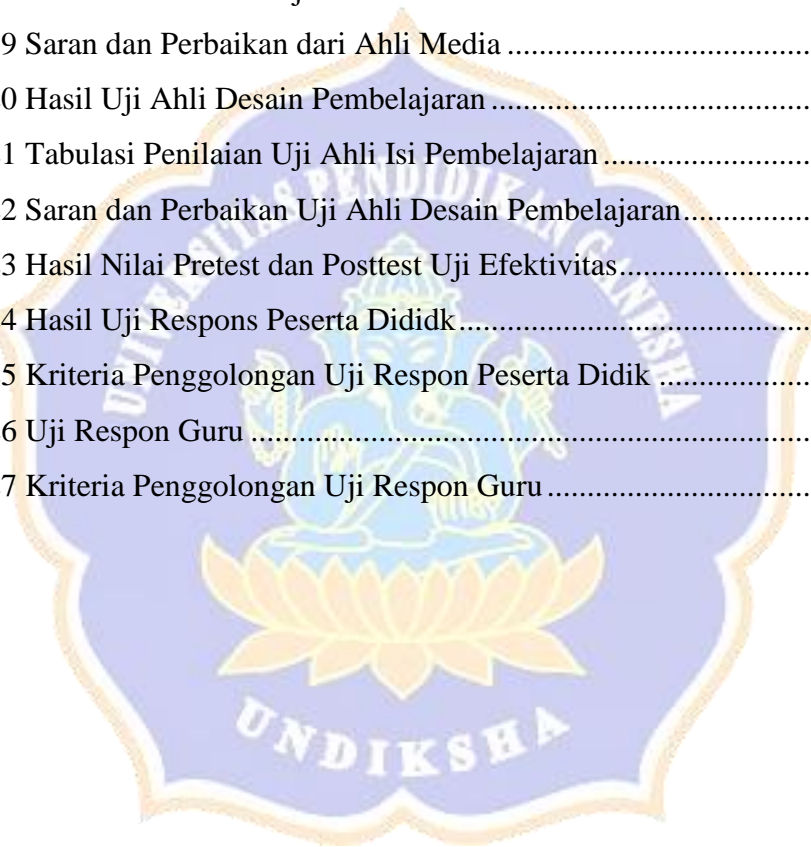
	Halaman
COVER.....	v
PERNYATAAN.....	v
KATA PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO	viii
PRAKATA.....	ix
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	6
1.3 TUJUAN PENELITIAN	6
1.4 BATASAN MASALAH	7
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	7
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	8
1.5.2 Manfaat Praktis.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	9
2.1 KAJIAN PUSTAKA	9
2.2 LANDASAN TEORI	15
2.2.1 Mata Pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan.....	15
2.2.2 Media Pembelajaran	16
2.2.3 Flipped classroom	18
2.2.4 E-Learning	25
2.2.5 Laboratorium Virtual	26
2.2.6 Kerangka Berpikir	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	32
3.1 JENIS PENELITIAN	32
3.2 MODEL PENGEMBANGAN	33

3.3 PROSEDUR PENGEMBANGAN PRODUK ADDIE DAN NDLC	35
3.3.1 Analisis (ADDIE)	35
3.3.2 Desain (ADDIE)	39
3.3.3 Pengembangan (ADDIE).....	52
3.4 IMPLEMENTASI (ADDIE)	64
3.5 EVALUASI (ADDIE)	65
3.6 SUBJEK PENILAIAN	70
3.7 TEKNIK PENGUMPULAN DATA	71
3.8 ANALISIS DATA.....	73
3.8.1 Analisis Data Kevalidan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual ..	73
3.8.2 Uji Coba Perorangan, Kelompok Kecil, Lapangan	75
3.8.3 Uji Efektivitas Produk	76
3.8.4 Analisis Data Respons Guru Dan Peserta Didik.....	77
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	80
4.1 HASIL.....	80
4.1.1 Hasil Tahap Analisis (ADDIE).....	80
4.1.2 Hasil Tahap Desain (ADDIE).....	83
4.1.3 Hasil Tahap Pengembangan (ADDIE)	88
4.1.4 Hasil Tahap Implementasi (ADDIE)	114
4.1.5 Hasil Tahap Evaluasi (ADDIE)	116
4.2 PEMBAHASAN.....	145
BAB V PENUTUP.....	161
5.1 SIMPULAN.....	161
5.2 SARAN.....	162
DAFTAR PUSTAKA	164
LAMPIRAN	167

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3. 1 Lingkup Pengetahuan Mata Pelajaran	36
Tabel 3. 2 Lingkup Pengetahuan Mata Pelajaran	39
Tabel 3. 3 Rancangan Laboratorium Virtual.....	45
Tabel 3. 4 Rancangan <i>E-Learning</i>	47
Tabel 3. 5 Rancangan fitur pengembangan E-Learning.....	52
Tabel 3. 6 Pemetaan Uji Ahli Isi, Desain, Media.....	55
Tabel 3. 7 Pemetaan Uji Coba Perorangan, Uji Coba Kelompok Kecil, Uji Coba Lapangan.....	65
Tabel 3. 8 Evaluasi Hasil Implementasi.....	67
Tabel 3. 9 Teknik Pengumpulan Data.....	71
Tabel 3. 10 Kisi-Kisi Angket Uji Validitas Laboratorium Virtual	72
Tabel 3. 11 Analisis Kevalidan Isi	74
Tabel 3. 12 Kriteria Tingkat Validasi Uji Ahli	74
Tabel 3. 13 Konversi Tingkat Pencapaian Dengan Skala 5	75
Tabel 3. 14 Kriteria Efektivitas Media Pembelajaran Laboratorium Virtual.....	76
Tabel 3. 15 Kategori Hasil Skor Gain.....	77
Tabel 3. 16 Rubrik Penilaian Respons Guru dan Peserta didik	78
Tabel 3. 17 Kriteria Penggolongan Respons Guru dan Peserta didik	78
Tabel 4. 1 Hasil Desain Modul Pembelajaran	84
Tabel 4. 2 Hasil Perancangan <i>E-Learning</i>	86
Tabel 4. 3 Rancangan Topologi Dalam Konten Media Pembelajaran Laboratorium Virtual	88
Tabel 4. 4 Hasil Pengembangan Modul Pembelajaran	91
Tabel 4. 5 Hasil Pengembangan E-Learning.....	92
Tabel 4. 6 Hasil Pengembangan Konten Topologi Jaringan Dalam Praktikum di Laboratorium Virtual	94
Tabel 4. 7 Hasil Desain Model NDLC.....	99
Tabel 4. 8 Proses <i>Download</i> Dari Tahapan Simulasi Prototipe.....	101
Tabel 4. 9 Proses Instalasi PNETLab Hingga Pengujian Perangkat Tahap Simulasi Prototipe	103

Tabel 4. 10 Hasil Tahapan Monitoring	111
Tabel 4. 11 Tabel Hasil Tahapan Manajemen	114
Tabel 4. 12 Hasil Evaluasi Fase Analisis	117
Tabel 4. 13 Hasil Evaluasi Fase Desain	117
Tabel 4. 14 Hasil Uji Ahli Isi Pembelajaran	119
Tabel 4. 15 Tabulasi Penilaian Uji Ahli Isi.....	120
Tabel 4. 16 Saran dan Perbaikan Dari Ahli Isi.....	122
Tabel 4. 17 Hasil Uji Ahli Media.....	123
Tabel 4. 18 Tabulasi Penilaian Uji Ahli Media.....	123
Tabel 4. 19 Saran dan Perbaikan dari Ahli Media	125
Tabel 4. 20 Hasil Uji Ahli Desain Pembelajaran	126
Tabel 4. 21 Tabulasi Penilaian Uji Ahli Isi Pembelajaran	127
Tabel 4. 22 Saran dan Perbaikan Uji Ahli Desain Pembelajaran.....	129
Tabel 4. 23 Hasil Nilai Pretest dan Posttest Uji Efektivitas.....	137
Tabel 4. 24 Hasil Uji Respons Peserta Didik.....	139
Tabel 4. 25 Kriteria Penggolongan Uji Respons Peserta Didik	141
Tabel 4. 26 Uji Respons Guru	142
Tabel 4. 27 Kriteria Penggolongan Uji Respons Guru	144



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Diagram <i>Fishbone</i>	15
Gambar 2. 2 Langkah-Langkah Pembelajaran <i>Traditional Flipped</i> (Sumber: Steele, 2013)	21
Gambar 2. 3 Langkah-Langkah Pembelajaran <i>Peer Instruction Flipped</i> (Sumber: Steele, 2013).....	22
Gambar 2. 4 Kerangka Berfikir Penelitian.....	31
Gambar 3. 1 Langkah-Langkah Penggunaan Jenis Pengembangan R&D	32
Gambar 3. 2 Tahapan model ADDIE.....	34
Gambar 3. 3 Tahapan model NDLC	34
Gambar 3. 4 Gambar Penggabungan Model ADDIE dan NDLC.....	35
Gambar 3. 5 Topologi Praktikum VLAN	49
Gambar 3. 6 Topologi Praktikum VLAN Trunking	50
Gambar 3. 7 Topologi Praktikum OSPF Routing.....	50
Gambar 3. 8 Topologi Konfigurasi DHCP Server.....	51
Gambar 3. 9 Gambar Topologi Dalam Implementasi (Sumber: Bengkel Jaringan SMK Negeri 3 Negara)	59
Gambar 3. 10 Topologi Simulasi Laboratorium Virtual (Sumber: Bengkel Jaringan SMK Negeri 3 Negara)	61
Gambar 3. 11 Topologi Implementasi Laboratorium Virtual (Sumber: Bengkel Jaringan SMK Negeri 3 Negara).....	62
Gambar 3. 12 Topologi Prototipe dan Implementasi (Sumber: Bengkel Jaringan SMK Negeri 3 Negara)	63
Gambar 4. 1 Gambar Desain Metode <i>Flipped Classroom</i>	83
Gambar 4. 2 Hasil Desain Evaluasi Pembelajaran.....	95
Gambar 4. 3 Hasil Desain Topologi Jaringan Pada Server (Sumber: Bengkel Jaringan SMK Negeri 3 Negara).....	99
Gambar 4. 4 Tampilan Login dari PNETLab.....	105
Gambar 4. 5 Tampilan dari Jenis Pengguna Admin	106
Gambar 4. 6 Tampilan Dari Jenis Pengguna Kelompok/Siswa	106
Gambar 4. 7 Tampilan Lab Preview	107
Gambar 4. 8 Tampilan Topologi Jika Perangkat Belum Aktif	108

Gambar 4. 9 Tampilan Topologi Jika Perangkat Sudah Aktif	108
Gambar 4. 10 Tampilan Console CLI	109
Gambar 4. 11 Tampilan Console GUI	110
Gambar 4. 12 Tampilan Workbook Dari PNETLab	110
Gambar 4. 13 Implementasi Pada <i>E-learning Google Classroom</i>	115
Gambar 4. 14 Implementasi di Kelas	115
Gambar 4. 15 Siswa Melakukan Eksplorasi Pada Media Pembelajaran Laboratorium Virtual	116
Gambar 4. 16 Grafik Hasil Uji Coba Perorangan Persentase Per Subjek	132
Gambar 4. 17 Grafik Hasil Uji Coba Kelompok Kecil Persentase Per Subjek ...	134
Gambar 4. 18 Hasil Uji Coba Lapangan Presentase Per Subjek.....	136



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 Surat Izin Melakukan Penelitian.....	167
Lampiran 2 Surat Keterangan Izin Penelitian	169
Lampiran 3 Hasil Angket Wawancara Guru Pengampu Mata Pelajaran AIJ	170
Lampiran 4 Pengisian Angket Kebutuhan Peserta Didik.....	175
Lampiran 5 Hasil Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	180
Lampiran 6 Silabus	189
Lampiran 7 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	202
Lampiran 8 Uji Ahli Isi Pembelajaran	243
Lampiran 9 Uji Ahli Media Pembelajaran	249
Lampiran 10 Uji Ahli Desain Pembelajaran	255
Lampiran 11 Bukti Uji Coba Perorangan	261
Lampiran 12 Hasil Angket Uji Coba Perorangan	269
Lampiran 13 Bukti Uji Coba Kelompok Kecil	271
Lampiran 14 Hasil Angket Uji Coba Kelompok Kecil.....	279
Lampiran 15 Bukti Uji Coba Lapangan.....	281
Lampiran 16 Hasil Angket Uji Coba Lapangan.....	289
Lampiran 17 Bukti Uji Respon Peserta Didik	292
Lampiran 18 Hasil Angket Uji Respon Peserta Didik	298
Lampiran 19 Bukti Uji Respon Guru	301
Lampiran 20 Instrumen Uji Efektivitas.....	305
Lampiran 21 Bukti Uji Efektivitas	318
Lampiran 22 Dokumentasi.....	325