

MAKALAH KOMPREHENSIF
MODUL PEMBELAJARAN SIMULASI DAN PEMBAHASAN
PROTOKOL ROUTING OSPF (*OPEN SHORTEST PATH*
***FIRST*) MENGGUNAKAN CISCO PAKET TRACER**



WINDA YUANITA

1512618071

PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
TAHUN 2025

MODUL PEMBELAJARAN SIMULASI DAN PEMBAHASAN PROTOKOL ROUTING OSPF (*OPEN SHORTEST PATH FIRST*) MENGUNAKAN CISCO PACKET TRACER

Oleh Winda Yuanita

Dosen Pembimbing : Muhammad Ficky Duskarnaen, M.T., M.Sc.

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan makalah komprehensif yang bertujuan untuk mengembangkan sebuah modul pembelajaran berbasis simulasi pada materi protokol routing OSPF (*Open Shortest Path First*) menggunakan Cisco Packet Tracer. Modul ini dirancang khusus sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan untuk peserta didik kelas XI dengan program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan mengadaptasi model pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) Luther-Sutopo, yang terdiri dari enam tahapan, yaitu: Konsep, Desain, Pengumpulan bahan, Pembuatan, Pengujian, dan Distribusi. Proses pengembangan ini difokuskan pada penyajian materi secara interaktif dan aplikatif, sehingga siswa dapat memahami konsep dan implementasi protokol routing OSPF melalui pendekatan simulatif menggunakan Cisco Packet Tracer.

Sebagai bagian dari validasi produk, rencana pengujian modul ini dilakukan melalui uji kelayakan yang melibatkan ahli materi, ahli media, serta responden siswa sebagai pengguna akhir. Hasil dari evaluasi tersebut akan digunakan untuk menyempurnakan modul sebelum digunakan secara luas dalam proses pembelajaran. Dengan dikembangkannya modul ini, diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, mempermudah pemahaman konsep routing OSPF, dan mendukung tercapainya kompetensi dasar dalam mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan. Penelitian ini juga memberikan kontribusi sebagai alternatif media pembelajaran interaktif berbasis simulasi dalam pendidikan vokasi dibidang jaringan komputer.

Kata Kunci: Modul Simulasi, Administrasi Infrastruktur Jaringan, Protokol Routing OSPF, *Multimedia Development Life Cycle* Luther-Sutopo, R&D, Cisco Packet Tracer.

DEVELOPMENT OF A LEARNING MODULE FOR THE SIMULATION AND DISCUSSION OF THE OSPF (*OPEN SHORTEST PATH FIRST*) ROUTING PROTOCOL USING CISCO PACKET TRACER

By Winda Yuanita

Academic Advisor : Muhammad Ficky Duskarnaen, M.T., M.Sc.

ABSTRACT

This study is a comprehensive paper that aims to develop a simulation-based learning module on the topic of the OSPF (Open Shortest Path First) routing protocol using Cisco Packet Tracer. The module is specifically designed as a learning medium for the Network Administration subject, intended for 11th-grade students in the Computer and Network Engineering (TKJ) program at vocational high schools (SMK). This research employs a Research and Development (R&D) method by adapting the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) Luther-Sutopo model, which consists of six stages: Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, and Distribution. The development process focuses on delivering the material in an interactive and practical manner, enabling students to understand the concepts and implementation of the OSPF routing protocol through simulation using Cisco Packet Tracer.

As part of the product validation, the testing phase involves feasibility assessments by subject matter experts, media experts, and student respondents as end users. The evaluation results will be used to refine the module before it is widely implemented in the learning process. This module is expected to improve learning effectiveness, facilitate the understanding of OSPF routing concepts, and support the achievement of basic competencies in the Network Administration subject. Additionally, this research contributes as an alternative interactive learning medium based on simulation in vocational education, particularly in the field of computer networking.

Keywords: Simulation Module, Network Administration, OSPF Routing Protocol, Multimedia Development Life Cycle Luther-Sutopo, R&D, Cisco Packet Tracer

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN KOMPREHENSIF

Judul : Modul Pembelajaran Simulasi dan Pembahasan Protokol
Routing OSPF (*Open Shortest Path First*) Menggunakan Cisco
Packet Tracer

Penyusun : Winda Yuanita

NIM : 1512618071

Disetujui Oleh :
Pembimbing,

Muhammad Ficky Duskarnaen, S.T., M.Sc.
NIP.197309242006041001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

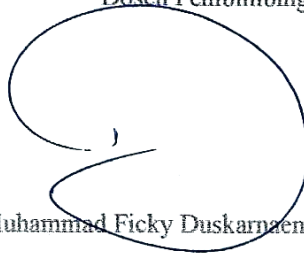
Muhammad Ficky Duskarnaen, S.T., M.Sc.
NIP.197309242006041001

HALAMAN PENGESAHAN KOMPREHENSIF

Judul : Modul Pembelajaran Simulasi dan Pembahasan Protokol Routing OSPF
(*Open Shortest Path First*) Menggunakan Cisco Packet Tracer
Penyusun : Winda Yuanita
NIM : 1512618071
Tanggal Ujian : Selasa, 15 Juli 2025

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing,



Muhammad Ficky Duskarnaen, S.T., M.Sc.

Pengesahan Panitia Ujian Komprehensif:

Ketua Penguji,

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,



Hamidillah Ajie,
S.Si, M.T.



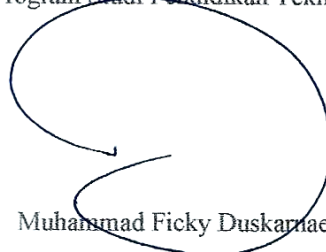
Wiranti Kusuma Hapsari,
S.Kom., M.Cs.



Via Tuhamah F.,
S.Kom., M.Ed.

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer



Muhammad Ficky Duskarnaen, S.T., M.Sc.

NIP.197309242006041001

20.07.25

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Makalah Komprehensif yang berjudul “Modul Pembelajaran Simulasi dan Pembahasan Protokol Routing OSPF (*Open Shortest Path First*) Menggunakan Cisco Packet Tracer” merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Makalah Komprehensif ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan di cantumkan dalam daftar Pustaka.
3. Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka penyusun bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 30 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



Winda Yuanita



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Winda Yuanita
NIM : 1512618071
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Alamat email : windayuanitaaa@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☐ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☒ Lain-lain (Komprehensif)

yang berjudul :

“Modul Pembelajaran Simulasi dan Pembahasan Protokol Routing OSPF

(*Open Shortest Path First*) Menggunakan Cisco Packet Tracer”

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, Juli 2025
Penulis

Winda Yuanita

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, yang cinta-Nya memungkinkan penelitian ini terwujud. Segala puji hanya milik-Nya, raja dari segala raja, Sang Penguasa siang dan malam, pada-Nyalah terenggah takdir semua manusia. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad saw, nabi dan rasul paling mulia, yang diutus Allah sebagai rahmat bagi semesta alam.

Peneliti mengucapkan syukur yang tak terhingga, atas segala karunia yang Allah berikan sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan makalah komprehensif dengan judul “Modul Pembelajaran Simulasi dan Pembahasan Protokol Routing OSPF (*Open Shortest Path First*) Menggunakan Cisco Packet Tracer”. Makalah komprehensif ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Program studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Dalam penyusunan penelitian ini, peneliti menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, penyusunan makalah komprehensif ini tidak akan berjalan dengan lancar. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Muhammad Ficky Duskarnaen, S.T., M.Sc. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta juga dosen pembimbing peneliti yang dengan penuh kepedulian, kesabaran dan ketelitian memberikan arahan, evaluasi, dan bimbingan kepada peneliti;
2. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat selama masa perkuliahan;
3. Keluarga peneliti yang selalu mendukung peneliti tanpa syarat, terkhusus kedua orang tua peneliti Ibu Sumiati dan Bapak Supardi yang kasih sayang dan doanya mengantarkan peneliti hingga berada pada titik ini, Mbu Aas beserta Bapak yang menjadi orangtua kedua peneliti senantiasa mendoakan dan mendukung peneliti, kakak peneliti Muhammad Rifky, Dhea Aulia, Windi Yunawati juga adik tersayang Rivaldy Nugraha terima kasih atas doa,

dorongan, dan semangat yang tak henti-hentinya dalam mendukung proses studi hingga penyusunan makalah ini selesai;

4. Teman-teman keluarga Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer 2018 yang tidak bisa peneliti sebutkan satu per satu namun tak mengurangi rasa bangga, telah memberi kisah dan pelajaran hebat selama perjalanan perkuliahan peneliti. Teriring doa terbaik untuk kalian;
5. Keluarga Futuh Magorim dan Barkatul Musthofa, guru-guru juga teman-teman jiwaku Barkatuz Zahro, Ustadzah Khadijah, Fatimah yang mengenalkan peneliti bagaimana mencintai dan mengalami kedamaian-Nya yang tak berkesudahan;
6. Pihak-pihak yang turut berkontribusi dalam penyelesaian makalah ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu.

Peneliti berharap bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan wawasan dalam bidang pendidikan. Semoga karya tulis ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi pembaca maupun pihak-pihak yang membutuhkan.

Peneliti telah berupaya semaksimal mungkin dalam menyusun dan menyempurnakan makalah ini. Namun, peneliti menyadari bahwa kesempurnaan adalah hal yang sulit dicapai dan kekurangan masih mungkin ditemukan. Oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif sebagai bahan perbaikan dan pengembangan untuk penelitian di masa yang akan datang.

Jakarta, 30 Juni 2025
Penyusun,



Winda Yuanita

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN KOMPREHENSIF	iii
HALAMAN PENGESAHAN KOMPREHENSIF	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	7
1.3. Pembatasan Masalah.....	7
1.4. Perumusan Masalah.....	8
1.5. Tujuan Penelitian	8
1.6. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. Konsep Pengembangan Produk.....	10
2.2.1 Metode Penelitian R&D Borg & Gall	10
2.2.2 Model Pengembangan MDLC Luther-Sutopo.....	11
2.2 Kerangka Teoritik.....	14
2.2.1. Media Pembelajaran	14
2.2.2. Media Pembelajaran Interaktif	19
2.2.3. Modul Pembelajaran Interaktif	20
2.2.4. Materi OSPF	22
2.2.5. Cisco Packet Tracer	25
2.2.6 Teknik Analisis Data	30

2.3 Penelitian Relevan.....	39
2.3 Kerangka Teoritik.....	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	46
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	46
3.2. Alat dan Bahan	46
3.2.1 Alat Penelitian	46
3.2.2 Bahan Penelitian	46
3.3. Metode Pengembangan Produk.....	47
3.3.1 Tujuan Pengembangan.....	47
3.3.2 Metode Pengembangan MDLC	47
3.3.3 Sasaran Produk	49
3.3.4 Instrumen	49
3.4 Prosedur Pengembangan	52
3.4.1 Tahapan Perancangan MDLC	52
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	62
3.6 Teknik Analisis Data.....	63
3.6.1 Analisis Data Statistik Deskriptif	63
3.6.2 Pengujian Ahli	64
3.6.3 Pengujian Responden	69
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	73
4.1 Kesimpulan	73
4.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN.....	83
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	111