

## Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Jaringan Komputer

Muhammad Agung Raharjo<sup>1\*</sup>, Moch. Rifai<sup>2</sup>, Fatmawati<sup>3</sup>, Kurniaty Admia<sup>4</sup>, \*,  
Djunaedi<sup>5</sup>, Rusman<sup>6</sup>, Herru Prastyo<sup>7</sup>,  
Politeknik Penerbangan Makassar  
**Corresponding Author:** Muhammad Agung Raharjo  
m.agungraharjo@poltekbangmakassar.ac.id

### ARTICLE INFO

*Kata Kunci:* Trainer, jaringan komputer, aplikasi, media pembelajaran, hardware

### ABSTRAK

Penelitian ini pengembangan media pembelajaran jaringan komputer berbasis trainer di Politeknik Penerbangan Makassar dengan tujuan untuk meningkatkan efektivitas pengajaran dalam bidang jaringan komputer. Penelitian ini berfokus pada identifikasi fitur utama dalam desain media pembelajaran, proses pengembangan media pembelajaran, dan evaluasi keberhasilan media pembelajaran.

Penelitian ini menggunakan penelitian Research and Development (R&D) menggunakan pendekatan desain dan pengembangan untuk menciptakan alat trainer sebagai media pembelajaran praktik jaringan komputer. Fitur utama yang dikembangkan mencakup alat trainer yang interaktif, modul pelatihan berbasis e-modul, dan alat evaluasi berbasis online. Proses pengembangan melibatkan tahapan desain, pembuatan prototipe, uji coba, dan revisi berdasarkan umpan balik dari pengguna. Untuk mengevaluasi keberhasilan media pembelajaran, dilakukan analisis kuantitatif dan kualitatif terhadap peningkatan pemahaman mahasiswa, serta tingkat kepuasan pengguna.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis trainer dapat meningkatkan keterampilan praktis mahasiswa dalam konfigurasi dan manajemen jaringan komputer serta menerima umpan balik positif dari mahasiswa. Penelitian ini memberikan kontribusi pada upaya modernisasi metode pengajaran di bidang jaringan komputer dan menawarkan panduan praktis bagi pengembangan media pembelajaran di institusi pendidikan.

## PENDAHULUAN

Pendidikan di bidang teknologi informasi, khususnya jaringan komputer, memerlukan pendekatan yang lebih interaktif dan praktis agar para mahasiswa dapat memahami dan menguasai konsep-konsep yang kompleks. Jaringan komputer bukan hanya tentang teori, tetapi juga mencakup keterampilan teknis yang harus dikuasai melalui pengalaman langsung. Misalnya, seorang mahasiswa yang belajar tentang protokol jaringan seperti TCP/IP harus memahami cara kerja pengalamatan IP, subnetting, dan routing. Sayangnya, banyak institusi pendidikan mengalami keterbatasan dalam menyediakan alat pembelajaran yang memungkinkan mahamahasiswa untuk belajar melalui praktik langsung. Ini sering kali disebabkan oleh keterbatasan anggaran, kurangnya fasilitas laboratorium yang memadai, atau tidak adanya alat pembelajaran yang dirancang khusus untuk mendukung praktikum jaringan. Demikian juga dengan pembelajaran jaringan komputer mahamahasiswa di politeknik penerbangan Makassar yang belum memiliki alat pembelajaran yang dirancang khusus pada praktikum jaringan komputer.

Permasalahan ini menimbulkan kesenjangan antara teori yang diajarkan di kelas dan aplikasi praktis yang seharusnya dilakukan di laboratorium. Sebagai contoh nyata, ketika mahasiswa dihadapkan pada situasi di mana mereka hanya memiliki akses ke buku teks dan presentasi PowerPoint untuk belajar jaringan komputer. Padahal, untuk memahami cara kerja sebuah router atau switch dalam jaringan, mereka harus merasakan langsung bagaimana mengkonfigurasi perangkat tersebut. Ketiadaan alat praktikum menyebabkan mahasiswa kesulitan untuk menerjemahkan konsep-konsep abstrak menjadi keterampilan nyata yang dapat diaplikasikan di dunia kerja. Untuk menjembatani kesenjangan ini, peneliti mengembangkan media pembelajaran berupa alat trainer yang dirancang khusus untuk pembelajaran praktikum jaringan komputer menjadi penting. Trainer ini bertujuan memberikan simulasi langsung dari skenario jaringan nyata, memungkinkan mahamahasiswa untuk belajar melalui eksperimen dan praktek. Misalnya, sebuah alat trainer yang dirancang khusus dapat mencakup router, switch, kabel jaringan, dan modul-modul pembelajaran lainnya yang dirangkai dalam sebuah sistem portabel dan mudah digunakan.

Dengan demikian, mahasiswa dapat mempraktikkan konfigurasi jaringan, pengaturan IP, dan pemecahan masalah jaringan di lingkungan yang aman dan terkendali. Salah satu contoh implementasi alat trainer adalah di Universitas Negeri Yogyakarta, dimana laboratorium jaringan menggunakan trainer *portabel* untuk simulasi jaringan. Dengan alat tersebut, mahasiswa dapat memahami cara membangun topologi jaringan, melakukan konfigurasi IP statis dan dinamis, serta memecahkan masalah jaringan dengan cara yang lebih interaktif. Sebagai hasilnya, para mahamahasiswa tidak hanya mampu memahami konsep secara teori tetapi juga memiliki pengalaman langsung dalam mengelola jaringan komputer. Namun, pengembangan alat trainer ini tidak tanpa tantangan. Beberapa sekolah atau universitas menghadapi masalah anggaran yang terbatas, sementara alat-alat trainer yang sudah ada di pasaran memiliki harga yang cukup tinggi dan sering kali tidak dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik kurikulum mereka. Oleh karena itu, peneliti

mengembangkan alat trainer yang tidak hanya efektif dari segi pedagogi tetapi juga efisien dari segi biaya. Alat trainer yang dirancang khusus ini perlu memperhitungkan aspek modularitas dan skalabilitas sehingga dapat digunakan oleh berbagai institusi pendidikan, baik yang memiliki anggaran besar maupun kecil.

Dalam konteks ini, pendekatan berbasis riset dan pengembangan (R&D) dapat digunakan untuk merancang alat trainer yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran praktikum jaringan komputer. Pendekatan ini melibatkan analisis kebutuhan pengguna, desain prototipe, pengembangan, pengujian, dan evaluasi. Penerapan alat trainer ini juga diterapkan di Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS), di mana tim peneliti bekerja sama dengan industri untuk mengembangkan trainer jaringan yang lebih sesuai dengan kebutuhan industri. Hasilnya adalah sebuah alat trainer yang tidak hanya digunakan di kelas tetapi juga dipasarkan ke sekolah-sekolah lain.

Implementasi alat trainer ini dapat digunakan menyelesaikan konfigurasi jaringan dasar dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional, sehingga penggunaan alat trainer dalam pembelajaran praktikum jaringan komputer dapat memberikan hasil yang lebih baik, terutama dalam hal keterampilan praktis mahasiswa Politeknik Penerbangan Makassar. Lebih lanjut, alat trainer ini dapat disesuaikan dengan berbagai topik pembelajaran jaringan, mulai dari konfigurasi dasar hingga pengaturan jaringan tingkat lanjut seperti VLAN, NAT, dan VPN. Dengan adanya alat yang fleksibel dan modular ini, pengajar dapat menyesuaikan skenario pembelajaran dengan kebutuhan mahasiswa dan tingkat kesulitan yang diinginkan. Pengembangan alat trainer yang berbasis riset dan inovasi juga dapat memfasilitasi pembelajaran jarak jauh. Alat ini dapat dikemas dalam bentuk yang lebih portabel. Dengan cara ini, mahasiswa tetap dapat melakukan praktik jaringan meskipun tidak memiliki laboratorium secara fisik.

Dengan mempertimbangkan permasalahan dan kebutuhan di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Jaringan Komputer di Politeknik Penerbangan Makassar”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran praktek jaringan komputer berbasis alat trainer yang efektif dan efisien. Melalui pendekatan berbasis riset, penelitian ini akan merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi alat trainer yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan keterampilan praktikum jaringan komputer di Politeknik Penerbangan Makassar.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### *Jaringan Komputer*

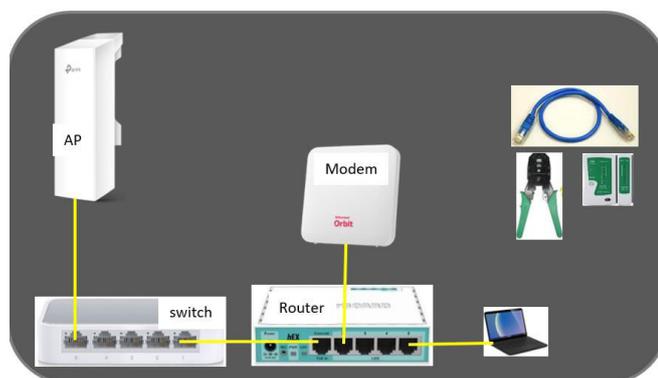
Jaringan komputer adalah sistem yang menghubungkan beberapa perangkat (komputer, server, perangkat jaringan, dll.) untuk berbagi data, sumber daya, dan informasi. Jaringan ini memungkinkan komunikasi antara perangkat-perangkat tersebut melalui media transmisi, baik kabel maupun nirkabel. Menurut Stallings dan Case (2022), jaringan komputer dirancang untuk

memungkinkan pertukaran data dan komunikasi yang efisien antara berbagai perangkat melalui protokol komunikasi yang distandarisasi.

Jaringan komputer dapat dikategorikan berdasarkan skala geografis, seperti Local Area Network (LAN), Wide Area Network (WAN), dan Metropolitan Area Network (MAN), atau berdasarkan media transmisi (wired dan wireless). Menurut Forouzan dan Fegan (2021), jaringan komputer memainkan peran penting dalam infrastruktur digital modern, mendukung berbagai aplikasi mulai dari komunikasi bisnis, pengelolaan data perusahaan, hingga layanan berbasis internet yang digunakan sehari-hari..

### *Media Pembelajaran*

Media pembelajaran jaringan komputer adalah alat, metode, atau teknik yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran tentang jaringan komputer, baik secara teoritis maupun praktis. Media ini mencakup berbagai jenis alat, seperti buku teks, modul pembelajaran, perangkat lunak simulasi, alat trainer, dan platform pembelajaran berbasis digital. Menurut Arsyad dalam Kadek (2023), media pembelajaran merupakan media yang dijadikan perantara dalam menyampaikan materi kepada peserta didik, baik yang berasal dari teknologi cetak, media audio-visual, dan gabungan keduanya sehingga dapat meningkatkan semangat dan minat basi mahasiswa dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran merupakan komponen pembelajaran yang penting dalam melakukan proses belajar mengajar dalam suatu pembelajaran. Media pembelajaran adalah suatu wadah yang dapat menyampaikan atau menyalurkan sebuah informasi dari sumber tertentu dimana penerima dari media pembelajaran dapat melakukan proses pembelajaran secara efektif dan efisien.



Gambar 1. Desain Media Pembelajaran

## **METODOLOGI**

Penelitian ini menggunakan desain penelitian Research and Development (R&D) menggunakan pendekatan desain dan pengembangan untuk menciptakan alat trainer sebagai media pembelajaran praktik jaringan komputer. Penelitian mencakup tahap analisis kebutuhan, desain, dan pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran jaringan komputer berbasis alat trainer. Metode R&D digunakan karena penelitian ini tidak hanya

berfokus pada eksplorasi teoritis tetapi juga pada penciptaan produk yang konkret dan bermanfaat, dalam hal ini, alat trainer yang dirancang khusus untuk mendukung pembelajaran jaringan komputer..

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini menghasilkan pengembangan media pembelajaran yang terdiri dari peralatan trainer dan modul jaringan komputer yang sebelumnya hanya merupakan modul pembelajaran biasa. Pengembangan media pembelajaran dalam bentuk Trainer Jaringan Komputer ini dirancang secara interaktif agar dapat digunakan secara mudah baik oleh pengajar maupun mahasiswa Politeknik Penerbangan Makassar.

Perancangan alat Trainer ini terdiri dari perangkat hardware yang digunakan sebagai media praktek secara langsung sehingga mahasiswa dapat mengenal peralatan jaringan komputer, sedangkan perangkat software merupakan kumpulan E-Modul baik teori maupun praktek yang disusun sesuai rencana pembelajaran semester.

Pengembangan modul ajar yang dibuat peneliti merupakan pembelajaran yang terintegrasi antara teori dan praktek sehingga dapat mengatasi permasalahan penggunaan media pembelajaran yang belum ada pada pembelajaran-pembelajaran sebelumnya baik di kelas maupun di laboratorium karena perangkat ini dapat dilakukan di mana saja tanpa terikat oleh tempat..

### *Prototip* Trainer Jaringan Komputer

Detail tentang desain dan fitur alat trainer, termasuk komponen, spesifikasi teknis, dan fungsionalitas alat. Alat trainer ini dirancang secara portable yang terdiri dari perangkat keras untuk meletakkan beberapa perangkat jaringan yang menyatu dalam sebuah meja kecil sehingga lebih fleksibel penggunaannya, serta perancangan perangkat lunak untuk menampilkan e-modul yang merupakan pengembangan dari modul yang sudah ada sebelumnya sehingga tidak perlu membawa modul secara fisik.



Gambar 2. Trainer Jaringan Komputer

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat trainer yang dikembangkan secara umum efektif dan mudah digunakan dalam konteks pembelajaran jaringan komputer di Politeknik Penerbangan Makassar. Alat ini mampu memberikan pengalaman praktis yang relevan bagi mahasiswa dan mendekati kondisi dunia kerja, yang sangat penting dalam pembelajaran teknis seperti jaringan komputer.

## PEMBAHASAN

Hasil rancangan trainer jaringan komputer yang dihasilkan oleh peneliti, baik dari segi hardware maupun software.

### a) Pembuatan Perangkat Keras

Alat trainer jaringan komputer ini dirancang khusus untuk memberikan pengalaman belajar yang efektif dan praktis dalam dunia jaringan komputer.

Dengan dimensi kompak 60 cm x 40 cm x 50 cm, meja ini menawarkan ruang yang cukup untuk menempatkan komponen jaringan utama seperti switch, router, dan komputer latihan, sambil tetap menjaga desain yang ergonomis dan mudah diakses. Material yang digunakan pada meja ini dipilih untuk daya tahan yang tinggi dan manajemen kabel yang efisien, memastikan lingkungan belajar yang rapi dan teratur.



Gambar 3 Trainer Jaringan Komputer

Meja ini dilengkapi dengan berbagai fitur penting yang mendukung simulasi jaringan yang komprehensif. Patch panel yang terintegrasi memungkinkan pengelolaan kabel yang mudah, sementara switch dan router yang ditempatkan secara strategis memastikan konektivitas yang optimal untuk latihan. Dengan tambahan opsi perangkat seperti modem, access point, dan firewall, alat trainer ini tidak hanya menyediakan dasar

yang solid untuk latihan jaringan, tetapi juga memungkinkan eksplorasi konsep-konsep lebih lanjut dalam keamanan dan analisis jaringan. Desain yang mempertimbangkan manajemen kabel memastikan bahwa alat ini dapat digunakan secara efisien dalam jangka panjang.

Beberapa perangkat jaringan yang digunakan untuk membuat trainer jaringan komputer diantaranya sebagai berikut :

1) Desain Meja Trainer

Dimensi: Panjang 60 cm, lebar 40 cm, tinggi 50 cm, dengan menggunakan material kayu atau bahan komposit tahan lama dengan fitur tambahan kabel management (manajemen kabel) agar terpasang rapi.

2) Komponen Utama

a) Switch Jaringan:

Switch diposisikan di bagian tengah atas meja untuk kemudahan akses. Spesifikasi 8 port gigabit switch tp-link untuk latihan dasar dan menengah.

b) Router:

Router diletakkan berdekatan dengan switch untuk konektivitas yang optimal. Jenis Router dengan kemampuan routing dinamis dengan tipe Mikrotik RB750 untuk latihan lebih mendalam.

d) AP (Access Point) diletakkan bagian atas meja agar dapat digunakan latihan terkait Wi-Fi. Spesifikasi AP adalah tp-link Pharos CPE210 yang dapat digunakan secara outdoor.

e) Catu Daya PoE (Power Supply):

Catu Daya diletakkan dibagian pinggir sebelah bawah meja, dengan banyak soket untuk perangkat yang berguna dalam menyediakan daya untuk semua perangkat elektronik.

f) Kabel Ethernet dan Patch Cord:

Kabel ditata rapi di bawah meja atau dengan penggunaan manajemen kabel. Jenis: Kabel Cat5e, Cat6 untuk konektivitas.

g) Kabel Duck

Kabel *duct* terpasang di sisi samping meja atau di bagian belakang, berguna untuk pengelolaan dan merapikan kabel Ethernet.

h) Labeling dan Dokumentasi

Label Kabel: Gunakan label untuk identifikasi kabel yang mudah.  
Dokumentasi: Buku panduan atau papan informasi di dekat meja untuk petunjuk dan diagram jaringan.

i) Perangkat Jaringan Tambahan (Opsional):

- Modem:

Diletakkan dekat dengan router, jenis: modem DSL yang digunakan adalah Orbit Telkomsel untuk konektivitas internet.

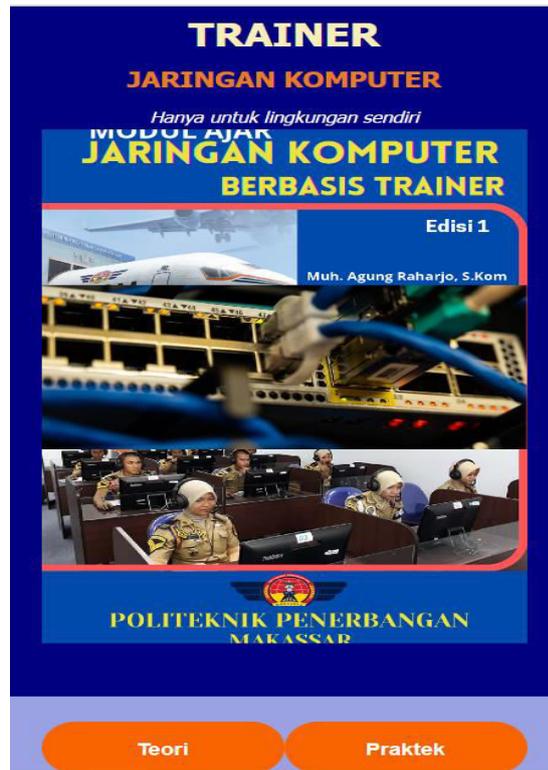
- Komputer/laptop Latihan:

Komputer/laptop diletakkan di area sebelah kiri atau kanan meja, yang berguna untuk simulasi dan konfigurasi dan pengujian jaringan.

Dengan rancangan ini, alat trainer jaringan komputer mahasiswa Politeknik Penerbangan Makassar siap digunakan untuk berbagai latihan dan simulasi jaringan sesuai yang terdapat di dalam e-modul.

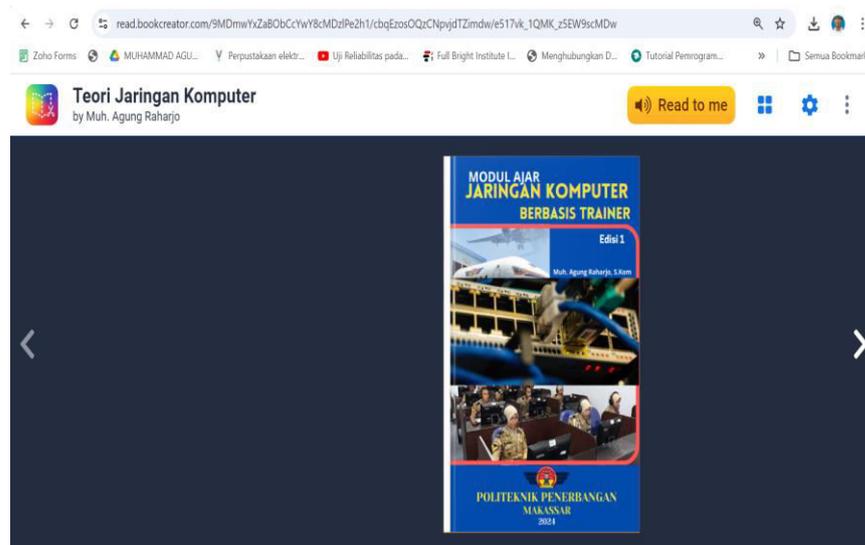
b) Pembuatan Aplikasi

Disamping rancangan perangkat keras, juga dibutuhkan rancangan aplikasi yang akan digunakan untuk mengakses e-modul baik teori maupun praktek, sehingga tidak membutuhkan modul secara fisik.



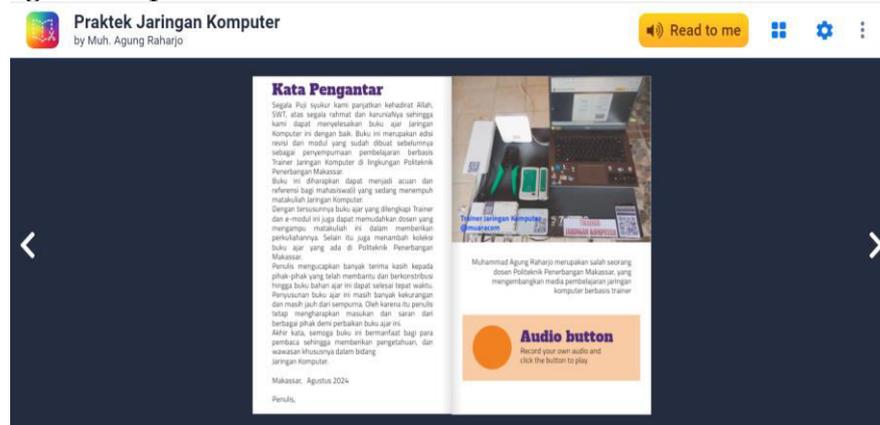
Gambar 4 Tampilan Depan E-modul

Gambar 4 merupakan tampilan awal saat mengakses e-modul, baik modul teori maupun modul praktek. Sebelum masuk ke menu tersebut mahasiswa dapat melakukan *scan qr code* yang terdapat pada alat trainer. Tampilan menu tersebut dibuat melalui aplikasi berbasis online yaitu ME QR.



Gambar 5 E-Modul Teori

Gambar 5 merupakan tampilan e-modul teori yang tampil setelah mahasiswa memilih tombol teori. Modul ini berisi materi-materi tentang jaringan komputer yang dapat diakses mahasiswa sebelum melaksanakan praktikum sehingga akan menambah pengetahuan mahasiswa tentang teori-teori dasar tentang jaringan komputer.



Gambar 6 E-Modul Praktek

Gambar 6 merupakan tampilan halaman pada modul praktek yang dapat digunakan untuk melaksanakan praktikum baik secara kelompok maupun secara mandiri.

Untuk membuat tampilan dalam bentuk e-modul ini digunakan aplikasi *book creator* yang dapat diakses secara online. Materi-materi yang terdapat pada e-modul praktek jaringan komputer ini dapat langsung dipraktekkan pada alat trainer karena memang sudah didesain secara terintegrasi, sehingga mahasiswa Politeknik Penerbangan Makassar dapat melaksanakan praktikum tanpa harus berada dalam laboratorium.

## **KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Penelitian dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa, penggunaan alat trainer jaringan komputer secara umum telah memenuhi tujuan pengembangannya untuk mendukung pembelajaran jaringan komputer yang efektif dan praktis, walaupun masih ada beberapa fitur yang harus dilengkapi. Pengembangan *prototype* telah diidentifikasi, dan rekomendasi telah diberikan untuk lebih meningkatkan efektivitas alat trainer dan memberikan manfaat yang lebih besar bagi mahasiswa Politeknik Penerbangan Makassar pada pembelajaran semester-semester berikutnya.

## **PENELITIAN LANJUTAN**

Dari hasil kesimpulan penelitian di atas direkomendasi untuk pengembangan lebih lanjut dari alat trainer jaringan komputer, termasuk fitur tambahan atau perbaikan yang diperlukan, Penelitian masa depan yang berkaitan dengan desain dan pengembangan alat pembelajaran jaringan komputer, dan perlu evaluasi alat trainer yang lebih luas dengan melibatkan praktisi dan pengajar jaringan komputer..

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada rekan-rekan dan pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian artikel ini yang tidak dapat saya sebut satu persatu. Penghargaan yang sebesar-besarnya buat Direktur dan Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Penerbangan Makassar atas bantuan anggaran dalam menyelesaikan penelitian ini, dan tak lupa pula juga saya aturkan terimakasih buat Politeknik Penerbangan Surabaya yang memberikan ruang untuk mempublikasikan artikel ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Benny, A. 2014. Desain dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi. Jakarta: Prenada Media Group.
- Forouzan, B. A., & Fegan, S. C. (2021). Data Communications and Networking (6th ed.). McGraw-Hill Education.
- Fujiawati, F.S. 2016. Pemahaman Konsep Kurikulum dan Pembelajaran dengan Peta Konsep bagi Mahasiswa Pendidikan Senin. Jurnal Pendidikan dan Kajian Senin.
- Gede Saindra, Syamsul Hadi. 2023. Vilanets : Inovasi Media Pembelajaran Jaringan Komputer. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan.
- Julaeha, S. 2019. Problematika Kurikulum dan Pembelajaran Pendidikan Karakter. Jurnal Penelitian Pendidikan Islam.
- Kadek, Andi. Dkk. 2023. Validitas Media Pembelajaran Jaringan Komputer Berbasis PNETLab. Bali: Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja.
- Kamalia Putri dan Andriansyah Eka. 2021. Independent Learning – Independent Campus (MBKM) in Students’ Perception. Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran, dan Pembelajaran.

- Nguyen, P. Q., & Hoang, T. M. (2022). Evaluating the Effectiveness of Simulation-Based and Hardware-Based Network Trainers in Vocational Schools." *Journal of Engineering Education Transformations*, 36(2), 89-102.
- Pratiwi, dkk. 2022. Studi Kelayakan Trainer Jaringan Komputer Sebagai Media Belajar Pada Praktikum Jaringan Komputer Dasar. Surakarta: FKIP Universitas Sebelas Maret.
- Rahmi, dkk. 2020. Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis WEB Mata Pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan. Padang : Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran. Program Studi Magister Teknologi & Kejuruan, FT, Universitas Negeri Padang.
- Stallings, W., & Case, T. (2022). *Computer Organization and Architecture: Designing for Performance* (12th ed.). Pearson.