

## VALIDITAS MEDIA PEMBELAJARAN JARINGAN KOMPUTER BERBASIS PNETLAB

Kadek Andi Surya Negara  
Prodi Pendidikan Teknik Informatika  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Singaraja, Bali  
andisurya991@gmail.com

Gede Saindra Santyadiputra  
Prodi Pendidikan Teknik Informatika  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Singaraja, Bali  
gsaindras@gmail.com

Gede Arna Jude Saskara  
Prodi Pendidikan Teknik Informatika  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Singaraja, Bali  
jude.saskara@undiksha.ac.id

**Abstrak**—Pengembangan media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab dilatarbelakangi karena kurangnya peralatan yang memenuhi standar dalam melakukan pembelajaran praktikum di kelas. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan dalam pembelajaran di kelas terutama pada materi Administrasi Infrastruktur Jaringan dalam kegiatan praktikum. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan penggabungan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) dan NDLC (*Network Development Live Cycle*). Hasil akhir dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat validitas dari media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab. Pengujian yang dilakukan menggunakan 3 pengujian: (1) Uji validitas ahli isi yang telah dilakukan berada pada kualifikasi “Sangat Tinggi” dengan kriteria “Sangat Valid”, (2) Pengujian pada uji validitas ahli media mendapat kualifikasi “Sangat Tinggi” dengan kriteria “Sangat Valid”, (3) Pada uji ahli desain pembelajaran yang telah dilakukan mendapat kualifikasi “Sangat Tinggi” dengan kriteria “Sangat Valid”.

**Kata Kunci** : Media Pembelajaran, Jaringan Komputer, PNETLab, ADDIE, MDLC

*Abstract- The development of PNETLab-based computer network learning media is motivated by the lack of equipment that meets standards in conducting practical learning in the classroom. This research is expected to be used in classroom learning, especially on Network Infrastructure Administration material in practical activities. This study uses the Research and Development (R&D) development method by combining the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) and NDLC (Network Development Live Cycle) development models. The final result of this study is to determine the level of validity of the PNETLab-based computer network learning media. The tests were carried out using 3 tests: (1) The content expert validity test that had been carried out was in the "Very High" qualification with the "Very Valid" criteria, (2) The media expert validity test obtained the "Very High" qualification with the "Very Valid" criteria. Valid", (3) In the learning design expert test that has been carried out, the qualification is "Very High" with the criteria "Very Valid".*

**Keywords** : Learning Media, Computer Networks, PNETLab, ADDIE, MDLC

### I. Pendahuluan

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. Model pembelajaran inovatif seharusnya mampu menjadi suatu model pembelajaran yang lebih cenderung kepada siswa dan pembelajaran seharusnya lebih mementingkan peluang kepada siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya terhadap suatu materi.

Kurangnya peralatan praktikum perangkat jaringan yang ada pada suatu bengkel jaringan yang masih belum mencukupi dalam melaksanakan proses pembelajaran, dalam bengkel jaringan sudah memiliki fasilitas komputer yang cukup namun peralatan jaringan yang ada masih belum bisa untuk mencukupi kebutuhan siswa dalam melakukan praktikum.

Media pembelajaran jaringan komputer merupakan salah satu pemanfaatan teknologi dalam bidang pembelajaran, dimana hasil dari media pembelajaran ini digunakan untuk siswa dalam proses belajar dan dapat menggantikan perangkat jaringan yang sesungguhnya dalam melakukan simulasi konfigurasi jaringan.

Media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab adalah media pembelajaran yang dapat melakukan simulasi perangkat-perangkat jaringan komputer yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran agar dapat mengatasi masalah kurang memadainya perangkat-perangkat jaringan, dan siswa juga dapat melakukan praktikum dimana saja jika menggunakan media pembelajaran PNETLab ini.

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Iftiah Hauriyah, Muhab S, Hadinugrahaningsih T dengan judul “Pengaruh Laboratorium Virtual dalam Kegiatan Praktikum Terhadap Keterampilan Laboratorium Siswa pada materi Titrasi Asam Basa” dimana penelitian ini diterapkan pada kelas XI Jurusan IPA yang dilaksanakan pada semester genap, dan hasil hipotesis yang diperoleh dari penggunaan Laboratorium Virtual mendapat pengaruh positif dari laboratorium virtual dalam kegiatan keterampilan siswa pada materi titrasi asam basa sangat baik. [1]

Penelitian lainya yang dilakukan Edigius Dewa, Maria Ursula Jawa Mukin, Oktavina Pandango dalam penelitian “Pengaruh pembelajaran daring berbantuan laboratorium virtual terhadap minat dan hasil belajar kognitif fisika” dimana

penelitian ini menggunakan quasi eksperimen. Hasil yang didapat dari penelitian ini yang menggunakan spesimen sebanyak 33 orang didapatkan hasil bahwa adanya pengaruh dalam proses pembelajaran daring dengan menggunakan laboratorium virtual dengan nilai sig (2-tailed) lebih kecil dari 0,05. [2]

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Yola Rodia, Misnawati dan Trisna, Amelia dan Nurul, Asikin dengan judul “Pengembangan Laboratorium Virtual Pada Praktikum Sistem Sirkulasi Sebagai Media Pembelajaran Sebagai Media Pembelajaran Untuk Siswa Kelas XI SMA” hasil dari penelitian ini yaitu dari segi penilaian validitas pada aspek media dikategorikan sangat valid begitu juga pada aspek materi dikategorikan sangat valid. [3]

## II. Landasan Teori

### A. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan suatu perantara untuk menyampaikan suatu materi yang akan diberikan kepada peserta didik, baik itu hasil dari teknologi cetak, media audio-visual, dan gabungan dari keduanya. Media pembelajaran juga merupakan perantara untuk meningkatkan semangat dan minat bagi siswa dalam proses pembelajaran. [4]

### B. PNETLab

PNETLab (*Packte Network Emulator Tool Lab*) adalah sebuah *platform* yang dapat digunakan untuk membuat, berbagi, dan mempraktekan laboratorium jaringan komputer yang mendukung beragam vendor dari perangkat-perangkat jadingan

## III. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan model penelitian pengembangan atau biasa disebut dengan *Research and Development (R&D)*, penelitian R&D ini banyak digunakan dalam proses pengembangan suatu produk-produk baru ataupun pengembangan dari produk yang sudah dibuat sebelumnya. [5] Dalam penelitian ini produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab.

### A. Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) yang digabungkan dengan model NDLC (*Network Development Life Cycle*). Model pengembangan ADDIE digunakan untuk pengembangan perangkat pembelajaran dan model NDLC digunakan untuk pengembangan media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab.

#### 1) Analisis

Pada tahap ini dilakukan proses analisis untuk mengetahui analisis mata pelajaran, analisis karakter siswa, analisis sumber belajar dan analisis waktu dan tempat pembelajaran

#### 2) Desain

Setelah melakukan tahap analisis, tahap selanjutnya yang dilakukan yaitu tahap desain yang dimana dalam tahap ini dilakukan proses desain dari Rencana pelaksanaan Pembelajaran, desain Modul Pembelajaran, desain E-Learning.

#### 3) Pengembangan

Tahap ini merupakan tahapan pengembangan dari perangkat pembelajaran dan pengembangan media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab dengan model pengembangan NDLC

#### 4) Implementasi

Tahapan ini merupakan tahapan untuk mengimplementasikan hasil pengembangan yang sebelumnya sudah dibuat oleh pengembang. Dalam tahap implementasi ini aktivitas yang dilakukan yaitu uji coba produk media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab kepada calon pengguna media.

#### 5) Evaluasi

Pada tahapan evaluasi merupakan tahapan yang melakukan evaluasi data yang didapat dari kegiatan uji coba, sesuai dengan hasil analisis data dan saran yang diperoleh dari angket, langkah selanjutnya yaitu dilakukan perbaikan dari hasil angket yang sudah dilakukan sebelumnya. Pada tahap evaluasi ini peneliti melakukan pengambilan data untuk mengetahui kevalidan dari media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab dengan melakukan uji validitas terhadap para ahli yang terdiri dari: (1) Ahli Isi Pembelajaran, (2) Ahli Media Pembelajaran, (3) Ahli Desain Pembelajaran.

### B. Analisis Kevalidan

Analisis kevalidan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab. Menurut Gregory 2010, validitas isi menunjukkan sejauh mana pertanyaan, tugas, atau butir soal dari suatu tes yang mewakili secara keseluruhan dan proposional dari perilaku sampel yang dikenai perlakuan tersebut. Adapun tabel analisis kevalidan isi menurut Gregory dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Analisis Kevalidan Isi  
(Sumber: Gregory 2010)

Tabulasi silang 2x2		Rater 1	
		Kurang relevan 1-2	Sangat relevan skor 3-4
Rater 2	Kurang	A	B

	relevan skor 1-2		
	Kurang relevan skor 3-4	C	D

Untuk melihat tingkat pencapaian kriteria validasi uji ahli dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Kriteria Tingkat Validasi Uji Ahli

Koefisien Validitas	Tingkat Validitas
0,91-1,00	Sangat Tinggi
0,71-0,90	Tinggi
0,41-0,70	Cukup
0,21-0,40	Rendah
0,01-0,20	Sangat Rendah

## IV. Pembahasan

### A. Hasil

Hasil yang didapat dalam tahap pengembangan media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab, dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Desain, Development, Implementation, dan Evaluation*) yang dikombinasikan dengan model pengembangan NDLC (*Network Development Live Cycle*)

#### 1) Hasil Tahap Analisis (ADDIE)

##### a) Analisis Kebutuhan Peserta Didik

Hasil analisis yang ditemukan dengan melakukan penyebaran angket sebanyak 29 siswa, informasi yang didapat yaitu peserta didik menyatakan sangat setuju dan tertarik menggunakan media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab.

##### b) Analisis Mata Pelajaran

Hasil analisis mata pelajaran yang dilakukan pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan terdapat Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK).

##### c) Analisis Tempat Penelitian

Dari hasil observasi tempat penelitian yang dilakukan di SMK Negeri 3 Negara khususnya bidang keahlian Teknik Komputer dan Jaringan yang dilakukan di bengkel TKJ yang sudah difasilitasi komputer sesuai dengan jumlah siswa untuk kegiatan praktikum

#### 2) Hasil Tahap Desain (ADDIE)

##### a) Hasil tahap desain RPP

Hasil tahap desain Rencana Pelaksanaan Pembelajaran didesain mengacu pada tahapan-tahapan dari metode pembelajaran *flipped classroom*.

##### b) Hasil Desain Modul Pembelajaran

Hasil desain modul pembelajaran menghasilkan berupa rancangan modul yang digunakan nantinya dalam proses pembelajaran di dalam kelas.

##### c) Hasil Perancangan E-Learning

Hasil dari proses perancangan *E-Learning* yaitu untuk merancang *E-Learning* yang nantinya digunakan untuk menyimpan dan media untuk memberikan materi yang nantinya dalam proses pembelajaran.

#### 3) Hasil Tahap Pengembangan (ADDIE)

##### a) Hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Hasil dari pengembangan perangkat pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti berupa RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), Modul Pembelajaran, *E-Learning*, dan konten praktikum berupa topologi yang digunakan dalam laboratorium virtual.

##### 4) Hasil Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual

##### a) Analisis Perangkat Keras

Analisis perangkat keras digunakan untuk mengetahui kebutuhan perangkat keras yang digunakan dalam media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab. Adapun hasil analisis kebutuhan perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- Komputer Server Lokal
  - a. CPU Intel Core i7 Gen 4
  - b. Memory (RAM) 32GB
  - c. Penyimpanan (Storage) 500GB Harddisk
  - d. OS Windows 10
- Perangkat keras jaringan
  - a. Router MikroTik RB 450
  - b. Access Point TP-Link TL-MR 100

##### b) Analisis Perangkat Lunak

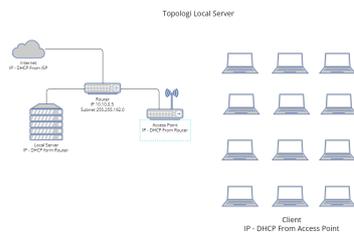
Analisis perangkat lunak digunakan untuk mengetahui kebutuhan dari perangkat lunak yang digunakan dalam proses pengembangan media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab, adapun hasil analisis dari kebutuhan perangkat lunak ini yaitu:

- Sistem Operasi : Windows 10 untuk sistem operasi pada server
- Vmware Player, untuk melakukan virtualisasi pada Local Server
- Putty, untuk melakukan remote command line pada server
- Winscp, untuk melakukan FTP (file transfer protocol) dari komputer user ke server untuk transfer file image
- Image Cisco IOS (ios on linux), untuk digunakan dalam melakukan virtualisasi Router dan Switch dari Vendor Cisco

- Image mikrotik Router OS, untuk digunakan dalam melakukan virtualisasi Router dari vendor mikrotik
- Image Debian 10, untuk digunakan dalam melakukan virtualisasi Debian Server

*c) Hasil Desain Topologi Jaringan Pada Server*

Hasil desain topologi jaringan yang digunakan pada server yaitu jaringan lokal yang menggunakan jenis IP DHCP dan satu buah router dan access point, hasil desain topologi dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Desain Topologi Jaringan Server

*d) Hasil Desain fitur-fitur utama pada Media Pembelajaran Jaringan Komputer Berbasis PNETLab*

Hasil desain fitur-fitur utama ini akan digunakan dalam media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab yang nantinya akan digunakan dalam proses pembelajaran.

*e) Hasil Tahap Implementasi (NDLC)*

Hasil dari tahap implementasi pada model NDLC menghasilkan produk media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab.

*f) Hasil Tahap Monitoring (NDLC)*

Pada tahap monitoring ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari server PNETLab yang sudah dikembangkan sebelumnya, dan hasil yang diperoleh pada saat monitoring dengan rancangan kebutuhan perangkat keras sebelumnya sudah sangat mumpuni untuk menjalankan server PNETLab dan menghandle beberapa pengguna sekaligus.

*g) Hasil Tahap Manajement (NDLC)*

Hasil dari tahap manajemen pada pengembangan media pembelajaran laboratorium virtual ini adalah berupa panduan penggunaan. Panduan penggunaan ini dapat digunakan oleh Admin dari sekolah, ataupun kepada siswa

*5) Tahap Implementasi*

Tahap implementasi dilaksanakan dengan melakukan uji coba terhadap produk media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab yang telah dikembangkan pada tempat penelitian.

*6) Hasil Tahap Evaluasi*

Pada tahap Pengembangan pada model pengembangan ADDIE dilakukan uji validitas dari produk yang telah dikembangkan sebelumnya.

*a) Validitas Ahli isi*

Hasil dari validitas ahli isi setelah dilakukan perhitungan mendapat koefisien validitas sebesar 1,00 berada pada tingkat kualifikasi "Sangat Tinggi" dengan kriteria "Sangat Valid"

*b) Validitas Ahli Media*

Hasil dari validitas ahli media setelah dilakukan perhitungan mendapat koefisien validitas sebesar 1,00 berada pada tingkat kualifikasi "Sangat Tinggi" dengan kriteria "Sangat Valid"

*c) Validitas Ahli Desain Pembelajaran*

Hasil dari validitas ahli media setelah dilakukan perhitungan mendapat koefisien validitas sebesar 1,00 berada pada tingkat kualifikasi "Sangat Tinggi" dengan kriteria "Sangat Valid"

**B. Pembahasan**

Pengembangan media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab memiliki tujuan yaitu: untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran sebagai alat praktikum dalam pembelajaran. Media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab ini berfungsi sebagai bahan ajar praktikum dalam proses kegiatan pembelajaran di kelas.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau Research and Development yang menggunakan model pengembangan ADDIE dan digabungkan dengan model pengembangan NDLC.

Tahap pertama adalah tahap desain atau perancangan. Setelah melakukan perancangan tahap selanjutnya yaitu tahap pengembangan. Setelah melakukan tahap pengembangan tahap selanjutnya adalah implementasi. Setelah melakukan tahap implementasi tahap yang terakhir adalah evaluasi.

**v. Kesimpulan dan Saran**

Pengembangan media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab ini bertujuan untuk mengetahui validitas dari media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab ini digunakan dalam proses pembelajaran di kelas. Dari hasil pengujian yang sudah dilaksanakan oleh para ahli isi pembelajaran memperoleh skor 1,00 dari hasil pengujian ahli media memperoleh skor 1,00 dan pada pengujian oleh ahli desain pembelajaran memperoleh skor 1,00. Kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian ini adalah validitas dari media pembelajaran jaringan komputer dapat dikategorikan "Sangat Valid" Digunakan pada proses pembelajaran berlangsung. Saran dari penelitian ini adalah adanya integrasi media pembelajaran jaringan komputer berbasis PNETLab ini dapat diintegrasikan langsung ke dalam sebuah LMS agar

mempermudah siswa dalam melakukan akses ke media pembelajaran jaringan komputer ataupun LMS secara cepat.

### References

- [1] Iftitah Hauriyah, S. Muhab, and T. Hadinugrahaningsih, "Pengaruh Laboratorium Virtual dalam Kegiatan Praktikum Terhadap Keterampilan Laboratorium Siswa pada Materi Titrasi Asam Basa," *JRPK J. Ris. Pendidik. Kim.*, vol. 9, no. 2, pp. 72–79, Dec. 2019, doi: 10.21009/jrpk.092.03.
- [2] Egidius Dewa, M. U. J. Mukin, and O. Pandango, "Pengaruh Pembelajaran Daring Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Minat dan Hasil Belajar Kognitif Fisika," *JARTIKA J. Ris. Teknol. dan Inov. Pendidik.*, vol. 3, no. 2, pp. 351–359, Jul. 2020, doi: 10.36765/jartika.v3i2.288.
- [3] M. Yola Rodia, "Laboratorium Virtual Pada Praktikum Sistem Sirkulasi Sebagai Media Pembelajaran Untuk Siswa Kelas XI SMA: Kajian Dari Aspek Validitas," *Artik. Ilm. Biol. Progr. Stud. Pendidik. Biol. FKIP Univ. Marit. Raja Ali Haji*, vol. 8, no. 2, 2019.
- [4] A. Arsyad, *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2011.
- [5] H. Hanafi, "KONSEP PENELITIAN R & D DALAM BIDANG PENDIDIKAN," *J. Kaji. Keislam.*, vol. m, no. 1989, pp. 129–150, 2018.