



# Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan (JIPTEK)

Jurnal Homepage: <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>

## STUDI KELAYAKAN TRAINER JARINGAN KOMPUTER SEBAGAI MEDIA BELAJAR PADA PRAKTIKUM JARINGAN KOMPUTER DASAR

Agustina Dyah Pratiwi<sup>1</sup>, Puspanda Hatta<sup>2</sup>, Agus Efendi<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta

Email: [hatta.puspanda@staff.uns.ac.id](mailto:hatta.puspanda@staff.uns.ac.id)

### ABSTRAK

Jaringan komputer merupakan mata kuliah yang umum terdapat dalam kurikulum pendidikan tinggi bidang teknologi informasi. Pada mata kuliah jaringan komputer, mahasiswa dituntut memiliki kompetensi dalam mengoperasikan perangkat keras jaringan komputer. Pada umumnya, pembelajaran praktik untuk melatih ketrampilan motorik pada jaringan komputer selama ini hanya menggunakan *software* simulasi. Pada umumnya, mahasiswa belum memiliki ketrampilan dalam mengoperasikan perangkat jaringan secara langsung pada tingkat dasar ini. Pada penelitian ini dibuat sebuah media belajar praktik untuk jaringan komputer dasar dalam bentuk perangkat keras *trainer*. Trainer tersebut digunakan sebagai media belajar praktik untuk mengoperasikan *network device* secara nyata. Penelitian ini juga bertujuan untuk menguji tingkat kelayakan *trainer* jaringan komputer ketika digunakan dalam perkuliahan. Model pengembangan yang digunakan untuk membuat *trainer* ini menggunakan model pengembangan Alessi dan Trollip. Hasil validasi dari ahli media dari segi kelayakan perangkat media belajar menunjukkan tingkat kelayakan *trainer* ini sebagai media belajar praktikum sebesar 80,7%. Sedangkan hasil validasi dari praktisi jaringan komputer menunjukkan bahwa tingkat kelayakan materi *trainer* jaringan ini sebesar 89,4% jika digunakan sebagai suplemen untuk pembelajaran jaringan komputer dasar.

**Kata kunci:** Jaringan Komputer, Praktikum, Trainer, Simulasi

### ABSTRACT

*Computer networking is a common course contained in high education curriculum in the field of information technology. In computer network courses, students are required to have competence in operating computer network hardware. In general, practical learning to train motor skills on computer networks has been using simulation software. In general, students do not have the skills to operate network devices directly at this basic level. In this study, a practical learning media for basic computer network in the form of hardware trainer. Trainers are used as a medium of learning practices to operate a real network device. This study also aims to test the feasibility level of computer network trainers when used in lectures. The development model used to create this trainer uses the Alessi and Trollip development model. Validation results from media experts in terms of feasibility learning media devices show the feasibility level of this trainer as a learning media practicum of 80.7%. While the validation results from computer network practitioners showed that the feasibility level of this network trainer material is 89.4% if used as a supplement for basic computer network learning.*

**Keywords:** *Computer Network, Practicum, Trainer, Simulation*

## PENDAHULUAN

Media pembelajaran berbasis komputer dikembangkan dalam berbagai variasi bentuk, mulai dari media pembelajaran berbasis desktop, android, simulator, augmented reality hingga mengintegrasikan komponen – komponen computer dalam bentuk alat peraga atau *trainer*. Beberapa media pembelajaran diaplikasikan untuk membantu siswa memahami konsep abstrak pada sains. Konsep abstrak pada ilmu-ilmu teknik dan sains yang canggih dan sulit diajarkan menggunakan media tradisional dapat diterapkan dengan mudah melalui media berbasis teknologi (Rahman, 2015).

Salah satu dari mata pelajaran di SMK yang menerapkan berbagai media pembelajaran adalah jaringan komputer (Pernanda, 2018). Pada tingkat dasar, jaringan komputer di SMK mempelajari tentang teknologi TCP/IP, media transmisi data, pengalamatan internet protocol (IP), subnetting, IP routing, layanan DHCP, dan network address translation (Samad, 2017). Berdasarkan hasil studi pendahuluan, saat ini pembelajaran jaringan komputer di SMK pada umumnya memanfaatkan aplikasi simulasi jaringan yaitu Cisco Packet Tracer (Ampriliambudi, 2017). Pemanfaatan aplikasi ini membantu mahasiswa memahami konsep jaringan komputer secara teoritis.

Sekalipun telah diterapkan media pembelajaran berbasis simulator, beberapa materi pembelajaran yang berkaitan dengan konfigurasi peralatan pada layer fisik tetap membutuhkan alat peraga untuk memudahkan penyampaian konsep atau materi kepada peserta

didik. Simulator tidak dapat memfasilitasi kebutuhan siswa untuk berinteraksi dengan perangkat jaringan yang bekerja pada layer fisik seperti pengkabelan, interfacing, pointing, dan troubleshooting. Kemampuan hardskill tersebut membutuhkan perangkat jaringan riil yang dibangun dalam satu paket sesuai dengan kebutuhan minimal jaringan LAN.

Kerucut Pengalaman Edgar Dale mengemukakan bahwa pembelajaran dengan memanfaatkan tiruan pengalaman yang diberi bentuk seperti model, benda tiruan, atau simulasi dapat memberikan pengalaman yang lebih nyata kepada peserta didik (Lee, S. J., & Reeves, T. C., 2017). Kekurangan dari penggunaan simulator ini adalah mahasiswa tidak mempunyai ketrampilan psikomotorik untuk mengoperasikan perangkat jaringan secara riil. Diperlukan sebuah media pembelajaran jaringan berbentuk trainer agar mahasiswa mempunyai keahlian dalam pengoperasian alat-alat jaringan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dalam penelitian ini dikembangkan sebuah alat peraga (*trainer*) jaringan komputer. Trainer tersebut memfasilitasi siswa mempelajari mempelajari dasar-dasar konfigurasi jaringan dengan alat jaringan yang sebenarnya. Siswa akan mampu berinteraksi dengan perangkat jaringan yang bekerja pada layer fisik dengan menggunakan trainer ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran trainer jaringan komputer dan buku manual yang akan digunakan untuk praktikum. Penelitian ini juga bertujuan untuk menguji kelayakan *trainer* jaringan komputer

dari segi kelayakan produk dan kelayakan substansi materi pada buku panduannya.

## LANDASAN TEORI

### A. Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah jaringan yang terdiri dari setidaknya dua komputer yang terhubung ke media sehingga komputer dapat saling berbagi sumber daya dan saling berkomunikasi. Ada berbagai jenis jaringan seperti Personal Area Network (PAN), Local Area Network (LAN), Metropolitan Area Network (MAN), Campus Area Network (CAN), Storage Area Network (SAN) dan Wide Area Network (WAN) (Arifin, 2005).

### B. Media Trainer

Iwan (2014: 109) mengemukakan bahwa pengertian trainer adalah alat (benda) yang digunakan untuk memperagakan fakta, konsep, prinsip atau prosedur tertentu agar tampak lebih nyata/ konkrit. Pada beberapa materi belajar, trainer dibutuhkan untuk menjelaskan konsep yang rumit dan membutuhkan praktik secara langsung untuk memahami. Berdasarkan hasil penelitian Arvin (2016) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan trainer memudahkan peserta didik untuk memahami konsep, hal ini dapat diketahui dari peningkatan rata-rata hasil belajar yakni dari 57.54 menjadi 78.68 setelah pemanfaatan media trainer. Penelitian tentang pemanfaatan media trainer sebagai media pembelajaran juga dilakukan oleh Aris (2013) dengan kesimpulan bahwa pemanfaatan trainer sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan kualitas pembelajaran sebanyak 14.9%. Berdasarkan hasil dari kedua

penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan media berupa trainer atau alat peraga efektif membantu siswa dalam memahami materi sehingga dapat meningkatkan hasil belajar.

Trainer jaringan komputer dasar merupakan media pembelajaran yang berbentuk hardware. Trainer ini dibuat dengan tujuan untuk digunakan sebagai alat peraga pada praktikum mata kuliah jaringan komputer. Beberapa Materi Pokok yang menjadi dasar pembuatan trainer ini antara lain media transmisi, peralatan jaringan komputer, pengalamatan IP, *subnetting*, *routing*, konfigurasi DHCP, konfigurasi *Network Address Translation* dan *troubleshooting*.

*Trainer* dibuat dengan menggabungkan beberapa peralatan jaringan yang mendukung materi pokok tersebut, antara lain: Modem, Router, Switch, PoE, Monitor, Antena Omni, Antena Directional dan Media Transmisi sehingga membentuk sebuah simulator jaringan yang dapat dijadikan sebagai trainer pada praktikum.

### C. Penelitian yang relevan

Penelitian pembuatan media trainer pernah dilakukan oleh Zukifli dan Suparmin (2015). Penelitian tersebut mengembangkan *Wireless Communication Network Tools Kit* dengan menggunakan Teknik Visualisasi. Trainer tersebut digunakan pada pembelajarana komunikasi nirkabel untuk perkuliahan. Trainer tersebut berfokus pada perangkat komunikasi nirkabel standar 802.xx seperti bluetooth, Wifi dan RFID. Penelitian serupa dilakukan oleh Siagian (2014) mengembangkan trainer dan modul untuk media pembelajara instrumentasi

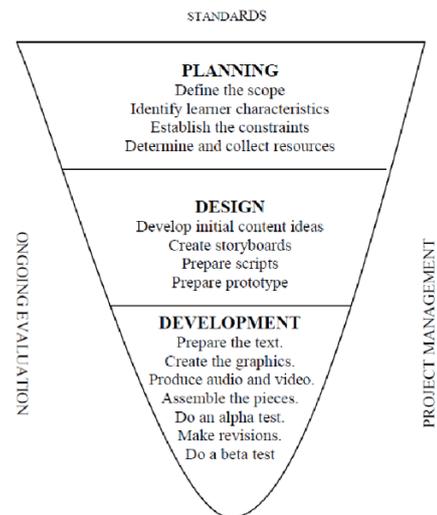
elektronika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul dan trainer efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran dalam bentuk trainer membantu siswa pemula untuk meningkatkan keterampilan dan kemampuan mereka (Siagian, 2014).

Pembaharuan dalam penelitian ini adalah membuat media belajar untuk jaringan komputer berupa *trainer* yang terdiri dari perangkat-perangkat jaringan komputer. Validitas dan kelayakan media trainer ini diuji oleh ahli media dan ahli materi. Uji kelayakan tersebut dirancang untuk mengetahui reliabilitas alat ketika digunakan untuk media praktikum dan untuk mengetahui kompatibilitas materi pada buku panduan media trainer ini terhadap materi-materi jaringan komputer dasar pada kurikulum teknologi informasi dan tau informatika pada perguruan tinggi.

## METODE PENELITIAN

### A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alessi dan Trollip. Model pengembangan Alessi dan Trollip dibagi dalam empat tahap yaitu perencanaan, perancangan, pengembangan dan evaluasi. Setiap tahap memberi instruksi bagaimana mengembangkan media mulai dari menentukan ruang lingkup sampai cara evaluasi (Khan dan Masood, 2013).



Gambar 1. Metode Alessi dan Trollip

Gambar 1 menunjukkan fase model pengembangan yang digunakan dalam model pengembangan Alessi dan Trollip, dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Perencanaan  
Menetapkan materi pembelajaran yang sesuai dengan media trainer (Por dan Fong, 2011).
2. Perancangan  
Membuat desain fisik dan perancangan purwarupa.
3. Pengembangan  
Realisasi desain dengan membuat bentuk fisik trainer (Por dan Fong, 2011).
4. Evaluasi  
Proses yang konstan untuk memastikan semua standar terpenuhi pada trainer terpenuhi dan layak digunakan sebagai media belajar (Por dan Fong, 2011).

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kajian literatur, dan wawancara. Kajian literatur digunakan untuk menemukan penelitian sebelumnya tentang pemanfaatan media trainer sebagai media belajar

praktikum. Sedangkan wawancara digunakan untuk menentukan kebutuhan pada tahap *planning* dan *design*. Wawancara dilakukan pada sekelompok *sampling* yaitu mahasiswa yang mempelajari mata kuliah jaringan komputer, tenaga pengajar pengampu jaringan komputer, praktisi jaringan komputer, dan ahli media.

Hasil dari wawancara adalah mengetahui kelemahan media pembelajaran yang selama ini digunakan pada mata kuliah jaringan komputer karena hanya bersifat simulasi. Selain itu, dari hasil wawancara diperoleh data-data tentang jenis media pembelajaran dan alat yang dibutuhkan. Kuesioner digunakan untuk menguji kelayakan media pembelajaran. Pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner dibuat berdasarkan kriteria seleksi media pembelajaran oleh Asyhar (Asyhar, 2012). Berdasarkan kriteria yang disebutkan, aspek pengetahuan yang perlu diuji adalah kualitas pengetahuan dan relevansi pengetahuan. Sedangkan aspek media yang perlu diuji adalah *presentability*, efisiensi, fleksibilitas, kehandalan, kualitas, dan kesesuaian ukuran.

#### B. Penentuan Skor

Pada penelitian ini tiap-tiap butir kuisisioner diberikan skor. Rentang skor tersebut adalah 1 sampai 5 dengan kriteria sebagai berikut :

Tabel 1. Kriteria Skor

Skor	Kriteria
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Kurang Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Untuk mempermudah pembacaan, maka dari skor tersebut diubah menjadi bentuk nilai akhir dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Jumlah Skor} \times 100}{\text{Jumlah Pernyataan} \times 5} \times 100 \%$$

Nilai akhir tersebut kemudian diklasifikasikan dengan kriteria sebagai berikut :

Tabel 2. Kriteria Nilai Akhir

Nilai Akhir	Kriteria
80,01% – 100,00%	Sangat Layak
70,00% - 80,00%	Layak
60,01% – 70,00%	Cukup Layak
50,01% – 60,00%	Kurang
< 50%	Sangat Kurang

#### C. Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah Analisis Interaktif (Riduwan, 2013). Analisis Interaktif terbagi menjadi 3 tahapan :

##### 1. Reduksi Data

Reduksi data digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan dan menghilangkan data yang tidak diperlukan.

##### 2. Penyajian data

Penyajian data dalam bentuk tabel dan melakukan langkah-langkah analisa perhitungan data.

##### 3. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan hasil penyajian data dan hasil analisa perhitungan data. Kesimpulan disampaikan dalam bentuk naratif berdasarkan hasil perhitungan.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Perencanaan

Dari hasil wawancara diketahui bahwa sebagian besar kegiatan pembelajaran jaringan komputer merupakan praktik. Siswa membutuhkan komponen jaringan nyata untuk melaksanakan praktik sehingga siswa memiliki pengalaman motorik dalam mengoperasikan komponen jaringan. Tahap perencanaan digunakan untuk

mengetahui kebutuhan minimum trainer. Berikut ini adalah kebutuhan trainer yang disesuaikan dengan materi praktik jaringan komputer

Tabel 3. Analisis Kebutuhan Trainer

Materi Praktik	Komponen
Pengkabelan dan Troubleshooting.	UTP Cable, Cable Cutter, RJ-45, Tang Crimping, Cable Tester, Straight UTP Cable dan Cross UTP Cable.
Konfigurasi dasar Router, Pengalamatan IP, Konfigurasi DNS, NAT dan DHCP	Modem, Router, Kabel UTP, Switch, dan Laptop.
Media Transmisi	Kabel UTP and Coaxial
Pengenalan komponen jaringan komputer (network devices)	Router, Switch, Modem, PoE, dan antenna nirkabel

Dari tabel 3 di atas dapat diketahui *minimum requirements* yang harus terdapat dari trainer jaringan komputer. Mahasiswa yang mengambil perkuliahan ini adalah mahasiswa yang baru mempelajari dasar-dasar jaringan komputer, sehingga mahasiswa juga memerlukan buku panduan untuk mengoperasikan perangkat jaringan yang terpasang pada trainer.

## B. Perancangan

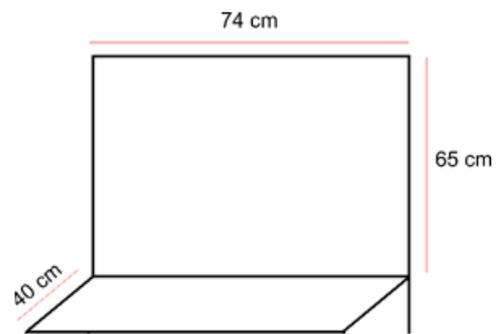
Hasil dari tahap ini adalah finalisasi terhadap dimensi dan tata letak media trainer jaringan komputer.

Tabel 4. Pengukuran Dimensi Komponen

Components	Width	Height
1. Monitor	35 cm	25 cm
2. Modem	10 cm	10 cm
3. Router	13 cm	15 cm
4. Switch	6 cm	15 cm
5. UTP Cable	10 cm	3 cm

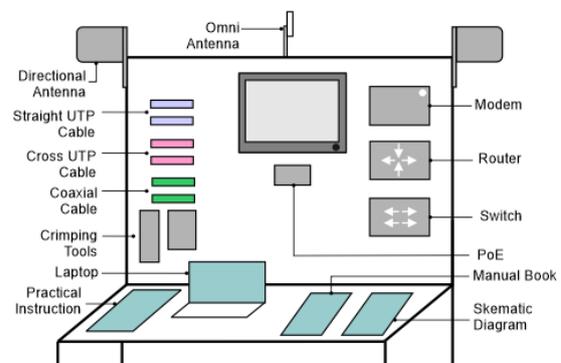
Total	74 cm	65 cm
-------	-------	-------

Dimensi dari trainer jaringan komputer ini diukur berdasarkan ukuran masing-masing komponen yang ditunjukkan dalam tabel 4. Gambar 2 menunjukkan dimensi dari media trainer jaringan komputer



Gambar 2. Dimensi Trainer

Tata letak media trainer dibuat berdasarkan ukuran yang ditunjukkan dalam gambar 3.



Gambar 3. Tata Letak Media Trainer

## C. Tahap Pengembangan

Setiap komponen diletakkan berdasarkan tata letak yang di desain pada gambar 4. Setelah semua komponen ditempatkan, masing-masing network device dihubungkan dengan kabel UTP.



Gambar 4. Trainer Jaringan Komputer



Gambar 5. Trainer Jaringan Komputer

#### 4. Evaluasi

- **Uji Fungsional**

Masing-masing komponen trainer jaringan dievaluasi untuk mengetahui apakah komponen tersebut berfungsi jika pengoperasian disesuaikan dengan buku panduan penggunaan. Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 5 berikut ini :

Tabel 5. Hasil Uji Fungsional

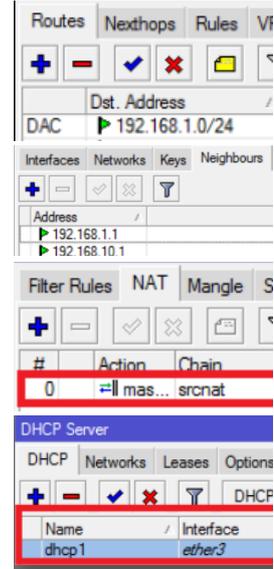
Materi Praktik	Hasil	Indikator
Konfigurasi dasar router	Berhasil	
Konfigurasi Alamat IP	Berhasil	
Konfigurasi DNS	Berhasil	

Konfigurasi Routing Statis Berhasil

Konfigurasi Routing Dinamis Berhasil

Konfigurasi NAT Berhasil

Konfigurasi DHCP Berhasil



- **Uji Kelayakan**

Uji kelayakan media trainer dibagi menjadi 2 tahap, yaitu kelayakan kualitas materi dan kelayakan media. Masing-masing ditunjukkan pada tabel 6, tabel 7 berikut :

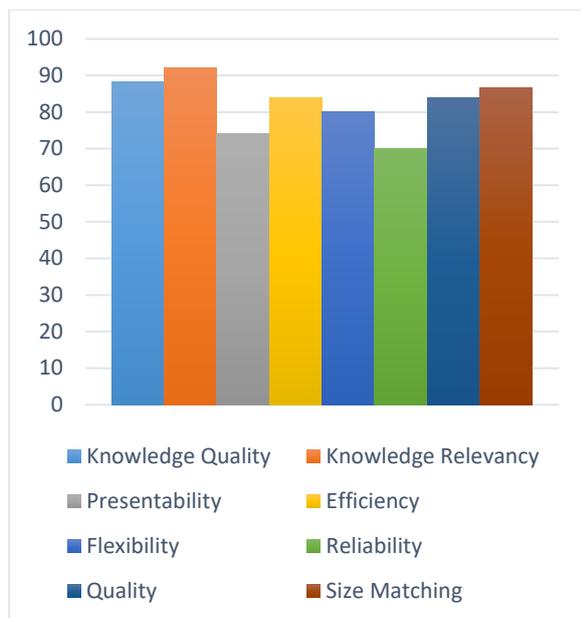
Tabel 6. Uji Kelayakan Materi

Aspek	Skor	Rerata Skor	Prosentase (%)	Prosentase Total (%)
Knowledge Quality	4.41	<b>4.47</b>	88.2	<b>89.4</b>
Knowledge Relevancy	4.6		92	

Tabel 7. Uji Kelayakan Media

Aspek	Skor	Rerata Skor	Prosentase (%)	Prosentase Total (%)
Presentability	3.71		74.2	
Efficiency	4.2		84	
Flexibility	4		80	
Reliability	3.5	<b>4.03</b>	70	<b>80.7</b>
Quality	4.2		84	
Size Matcing	4.3		86.6	

Gambar 6 dibawah ini adalah hasil prosentase kelayakan media trainer dalam bentuk bagan.



Gambar 6. Hasil Uji Kelayakan Media

Hasil uji fungsional menunjukkan bahwa setiap komponen dari trainer jaringan komputer bekerja dengan baik. Komponen tersebut dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk setiap kegiatan praktikum pada masing-masing pertemuan yang bersifat praktik, mulai dari konfigurasi dasar peralatan jaringan hingga troubleshooting. Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa dari aspek kualitas materi (*knowledge*) dan dari aspek media secara keseluruhan sangat layak. Pada pengujian tersebut diperoleh skor 89,4% dari uji kelayakan kualitas materi dan 80,7% dari uji kelayakan media.

Hasil tes menunjukkan bahwa trainer jaringan komputer dasar memiliki tingkat relevansi pengetahuan mencapai 92 persen dari hasil penilaian oleh praktisi jaringan komputer. Namun trainer ini memiliki kelemahan pada aspek *reliability* dan *presentability*. Kedua aspek tersebut mendapat 70% dan 74,2%. Rendahnya nilai reliabilitas disebabkan oleh masing-masing

komponen trainer tersebut belum terlindungi sehingga komponen keselamatannya dinilai kurang. Nilai kelayakan yang rendah ini disebabkan oleh tata letak kabel yang tidak begitu rapi, sehingga kabelnya harus diatur ulang.

## SIMPULAN

Dari uji fungsional diketahui semua komponen bekerja dengan baik untuk setiap materi praktikum. Uji kelayakan media dan materi menunjukkan bahwa trainer jaringan komputer layak digunakan sebagai media praktikum. Kedua hasil uji kelayakan tersebut menunjukkan trainer jaringan komputer layak dijadikan sebagai suplemen untuk media belajar jaringan komputer dasar. Selain itu, trainer jaringan komputer dasar layak dan cocok untuk mahasiswa dengan tingkat pemahaman yang berbeda.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa trainer jaringan komputer dasar memiliki beberapa kelemahan fisik karena belum terdapat pelindung terhadap *device* jaringan yang terpasang pada *trainer*. Untuk pengembangan lebih lanjut, media trainer ini dapat ditingkatkan melalui beberapa cara, antara lain dengan membuat versi portabel dengan dimensi yang lebih kecil, dan menambahkan pelindung pada *network device* yang terpasang.

Pengujian media trainer ini baru sebatas pada uji kelayakan media dan materi, dalam pengembangan lebih lanjut, diperlukan uji efektifitas media trainer ini jika digunakan dalam pembelajaran jaringan komputer.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahman, R. A., Hassan, A. & Zan, H. H. 2015. On The Use of Animated Media in Communicating Abstract Concepts of Computer Networking: A Preliminary Survey. IEEE 7th International Conference on Engineering Education. Retrieve from [ieeexplore.ieee.org](http://ieeexplore.ieee.org)
- [2] Pernanda, D., Zaus, M. A., Wulansari, R., & Islami, S. (2018, April). Effectiveness of instructional media based on interactive cd learning on basic network at vocational high school: improving student cognitive ability. In International Conferences on Educational, Social Sciences and Technology (pp. 443-447). Fakultas Ilmu Pendidikan UNP.
- [3] Samad, M. R. (2017). Efektivitas Penggunaan Aplikasi Simulasi Cisco Packet Tracer pada Pembelajaran Instalasi Jaringan Komputer di SMK Negeri 5 Takalar (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR).
- [4] Ampriliambudi, T. P. (2017). Modul Pembelajaran Virtual LAN pada Cisco Packet Tracer untuk Meningkatkan Kompetensi Psikomotorik Siswa di SMK YPM 1 Taman. IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education, 2(02).
- [5] Lee, S. J., & Reeves, T. C. (2017). Edgar dale and the cone of experience. Foundations of Learning and Instructional Design Technology.
- [6] Arifin, Zaenal. 2005. Easy Way To Build Computer Network. Yogyakarta: Andi Offset.
- [7] Fuada, S. (2016). *Pembuatan Trainer Board Astable Multivibrator (AM) Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan (Versi Elektronik)*. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, Vol. 05 No. 02. Diperoleh pada 09 Desember 2016, dari [jnte.ft.unand.ac.id](http://jnte.ft.unand.ac.id).
- [8] Asyhar, Rayandra. 2012. Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran. Jakarta : Referensi Jakarta.
- [9] Zukifli, C. Z. & Suparmin, S. (2015). Wireless Communication Network Tools Kits with Visualization Techniques: Design Consideration for Proposed Architecture. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*, Vol. 10. No. 07. Retrieve from <http://dx.doi.org>.
- [10] Siagian, S. 2014. Development of Basic Electronic Instructional Module and Trainer. *European Journal of Computer Science and Information Technology*, Vol. 02. No. 03. Retrieve from [www.eajurnal.org](http://www.eajurnal.org).
- [11] Khan, A & Masood, M. 2013. The Design and Development of A Multimedia Assisted Mastery Learning Courseware in Learning of Cellular

Respiration.Malaysia: Universiti Utara  
Malaysia.

[12] Por, F.P., & Fong, S. F. 2011. The Design  
and Development of Multimedia  
Pronunciation Learning Management  
System. World Academy of Science,  
Engineering And Technology, (60),  
2004-2008.

[13] Riduwan. 2013.Skala Pengukuran Vaiabel-  
variabel Penelitian.Bandung:Alfabeta