

## Pemanfaatan Aplikasi Cisco Packet Tracer Untuk Meningkatkan Kemampuan Pada Mata Pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan Berbantuan Modul Di Smkn 1 Sidoarjo Gresik

**Aang Sahrial Islam**

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: [aangislam@mhs.unesa.ac.id](mailto:aangislam@mhs.unesa.ac.id)

**Ekohariadi**

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: [ekohariadi@unesa.ac.id](mailto:ekohariadi@unesa.ac.id)

### Abstrak

Penelitian yang dikembangkan oleh peneliti menghasilkan sebuah modul Aplikasi Cisco Packet Tracer yang bertujuan untuk mengetahui (1) tingkat kevalidan media modul pembelajaran dalam menyelesaikan masalah materi routing statis menggunakan aplikasi cisco packet tracer (2) hasil belajar siswa dengan menggunakan uji normalitas, homogenitas, dan uji-t pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan dengan menggunakan cisco packet tracer dan tanpa menggunakan cisco packet tracer. Adapun metode yang diadopsikan ialah *Quasi Experimental Design* dengan *Posttest-Only Control Group Design*. Dengan diperoleh hasil validasi modul 85,2%. Data dari penelitian diambil melalui hasil belajar yang diberikan yaitu *posttest* dan praktikum kepada 64 siswa SMKN 1 Sidoarjo Gresik. Dengan hasil nilai *posttest* rata-rata kelas eksperimen 81,8 dan rata-rata kelas kontrol (tidak menggunakan cisco) 68,4 dan nilai praktikum dengan kelas kontrol (tidak menggunakan cisco) 75,6 dan kelas eksperimen (menggunakan cisco) 87,3. Hasil uji hipotesis independen dua sampel dalam penelitian ini memperoleh skor signifikansi  $0,000 < 0,05$  yang menunjukkan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dengan begini hasil belajar peserta didik yang menggunakan modul cisco packet tracer lebih baik dibandingkan peserta didik yang tidak menggunakan modul cisco packet tracer.

**Kata Kunci:** Belajar Cisco Packet Tracer, modul, routing statis, Administrasi Infrastruktur Jaringan, hasil belajar

### Abstract

*The research developed by the researcher produced a Cisco Packet Tracer Application module which aims to determine (1) the validity level of the learning module media in solving static routing material problems using Cisco packet tracer applications (2) student learning outcomes using normality, homogeneity and test -t on network infrastructure administration subjects using Cisco packet tracer and without using Cisco packet tracer. The method used is Quasi Experimental Design with Posttest-Only Control Group Design. Using the module validation results, 85.2%. Data from the study were taken through the learning outcomes provided, namely posttest and practicum to 64 students of SMK 1 Sidoarjo Gresik. With the results of the posttest value the average experimental class 81.8 and the average control class (not using cisco) 68.4 and practicum values with the control class (not using cisco) 75.6 and the experimental class (using cisco) 87.3. The independent hypothesis test results of two samples in this study obtained a significance score of  $0,000 < 0,05$  which showed that  $H_0$  was rejected and  $H_1$  was accepted. In this way the learning outcomes of students who use Cisco packet tracer modules are better than students who do not wear Cisco packet tracer modules.*

**Keywords:** Cisco Packet Tracer, module, static routing, Network Infrastructure Administration, learning outcomes

### PENDAHULUAN

Media pembelajaran berguna untuk membantu belajar mengajar dikelas guna untuk memotivasi peserta didik dalam belajar. Pada pembelajaran di SMK jika masih menggunakan metode pembelajaran konvensional, siswa tidak bisa menerima materi tersebut dengan baik, karena siswa tidak dapat mengetahui proses dari berjalannya materi tersebut. Dengan bantuan modul siswa dapat melakukan praktek tersebut di rumah .

Pada pembelajaran di SMK jika masih menggunakan metode pembelajaran konvensional, siswa tidak bisa menerima materi tersebut dengan baik, karena siswa tidak dapat mengetahui proses dari berjalannya materi tersebut. Dengan bantuan modul siswa dapat melakukan praktek tersebut di rumah .

Pendidikan merupakan kebutuhan manusia. Perbaikan dan perubahan dalam dunia pendidikan yang ikut terlibat di dalamnya seperti pelaksana pembelajaran di lapangan (kualitas tenaga pendidik dan kompetensi guru), perangkat kurikulum, mutu pendidikan, dan mutu

menajemen pendidikan dan sarana dan prasarana pendidikan tergolong perubahan dalam pendidikan yang lebih inovatif.

Berdasarkan wawancara dan observasi yang dilakukan dengan guru TKJ di SMKN 1 Sedayu Gresik, mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan masih menggunakan metode konvensional, yaitu guru menjelaskan tentang materi administrasi infrastruktur jaringan di kelas, kemudian menghitung secara manual dipapan. Dengan sangat terbatasnya peralatan, siswa harus mempraktekan materi routing secara bersama-sama yaitu dengan dibagi menjadi beberapa kelompok untuk mempraktekan kembali apa yang dijelaskan guru di depan kelas, lalu guru memberikan tugas individu terhadap setiap siswa, dengan demikian tidak sedikit siswa yang kurang memahami tentang materi administrasi infrastruktur jaringan. Dari observasi dan wawancara salah satu guru TKJ, peneliti ingin memanfaatkan aplikasi cisco packet tracer sebagai media pembelajaran di SMKN 1 Sidayu Gresik, sehingga siswa dapat mengetahui bagaimana proses berjalannya routing dengan simulasi cisco packet tracer dengan bantuan modul sebagai acuan dalam praktek, dan guru memberikan video tutorial sebagai pembelajaran di rumah. Dari latar belakang yang dikemukakan, oleh sebab itu peneliti termotivasi untuk melaksanakan penelitian tentang “Pemanfaatan Aplikasi Cisco Packet Tracer untuk Meningkatkan Kemampuan pada Mata Pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan Berbantuan Modul di SMKN 1 Sidayu Gresik”.

### **Pendidikan**

Menurut H. Fuad Ihsan (2005: 1) menerangkan bahwa pendidikan ialah usaha untuk meningkatkan potensi dalam aspek rohani dan jasmani sesuai dengan nilai kebudayaan dan masyarakat.

### **Media Pembelajaran**

AECT (Association for Education and Communication Technology), mendeskripsikan kata media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk proses informasi. NEA (National Education Association) mengungkapkan media adalah segala benda yang mampu dimanipulasi, dibicarakan, dibaca, didengar atau dilihat beserta instrumen yang digunakan dalam kegiatan tersebut.

### **Cisco Packet Tracer**

Cisco Packet Tracer termasuk media pembelajaran interaktif, yaitu media yang penggunaannya secara interaksi antara siswa dengan simulaturnya. Software Packet Tracer merupakan pengganti atau simulator dari peralatan jaringan lokal maupun jaringan yang luas yang diproduksi oleh Cisco Academy, untuk mempermudah

belajar konfigurasi hardware jaringan karena konfigurasinya sama dengan cara mengkonfigurasi peralatan yang sebenarnya (Supriyanto 2011; 18)

### **Prestasi Belajar**

Sumadi Suryabrata (2006) menyatakan bahwa prestasi belajar ialah kemampuan peserta didik seperti pemahaman, dan keterampilan, sikap, penguasaan yang dicapai saat belajar setelah mereka melakukan aktifitas pembelajaran.

### **Modul**

Modul merupakan satuan program belajar dan mengajar terkecil, yang dipelajari secara perseorangan oleh peserta didik itu sendiri (self-instructional) (Winkel 1999: 421).

Menurut Winkel (1999: 424) komponen-komponen pada masing-masing modul adalah sebagai berikut: Pedoman guru, Lembar kegiatan siswa, Lembaran Kerja, Kunci lembaran kerja, Lembaran Tes, Kunci lembaran tes.

### **Jaringan Komputer**

Jaringan Komputer ialah independen komputer yang terhubung antara perangkat satu dengan yang lain dengan protokol komunikasi agar mampu berbagi informasi, program, dan penggunaan hardware secara bersamaan seperti harddisk printer, dll.

### **Perancangan Jaringan**

Perancangan jaringan adalah sebuah fase dalam membangun sebuah jaringan, dibutuhkan sebuah prosedur yang tepat agar alur perencanaan mampu berlangsung dengan benar dan sistematis.

### **Hasil Belajar**

Hasil belajar ialah pengertian-pengertian, nilai-nilai, sikap, keterampilan dan apresiasi (Suprijono, 2012:5). Hasil belajar juga terdiri dari 3 aspek, aspek sikap, aspek keterampilan, dan aspek berpikir.

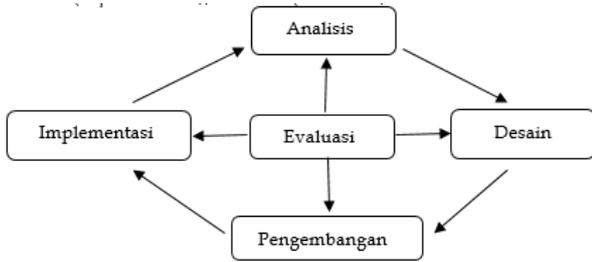
### **Perbedaan Pembelajaran Konvensional dengan Media Cisco Packet Tracer**

Pemberian materi pelajaran kepada siswa secara konvensional yang lebih banyak menyampaikan teori dibanding dengan praktikum. Bahkan jika ada praktikum secara nyata biasanya dilakukan secara berkelompok karena minimnya alat dan mahalnya pengadaan alat baru untuk melakukan simulasi secara individu.

Dengan proses belajar menggunakan media cisco packet tracer siswa dapat memahami dengan mudah materi dan mempraktikkan simulasi jaringan secara individu dibanding dengan metode konvensional yang hanya teori dan praktikum yang berkelompok karena minimnya alat praktik.

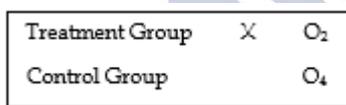
**METODE**

Pada penelitian yang dilakukan peneliti model yang digunakan adalah pengembangan ADDIE.



Gambar 1 Tahapan Model Pengembangan ADDIE (Benny, 2014:32)

Penelitian kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini dengan model penelitian quasi experimental design. Pemilihan Quasi experimental design, dikarena pada kenyataannya tidak lah mudah untuk menentukan kelompok kontrol yang digunakan untuk penelitian (Sugiyono, 2015:77).



Gambar 2 Quasi Eksperimen PostTest-Only Control Group Desain (Frankel, 2009)

Keterangan:

X : Tindakan/Perlakuan

O<sub>2</sub> : Hasil pengukuran dengan perlakuan

O<sub>4</sub> : Hasil pengukuran tidak dengan perlakuan

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan 2 kelas yaitu kelompok control dan eksperimen yang berada di SMKN 1 Sidayu Gresik.

**TEKNIK ANALISIS DATA**

Berikut analisa data dalam penelitian pemanfaatan aplikasi cisco packet tracer berbantuan modul:

1. Analisis Instrumen Pra Peneleitian

Pra penelitian yang dilakukan yaitu wawancara dengan salah satu guru TKJ di SMKN 1 Sedayu Gresik.

Berikut adalah hasil wawancara:

Tabel 1 Wawancara Pra-Penelitian

Pertanyaan	Jawaban
1. Apa kurikulum yang digunakan di SMKN 1 Sedayu Gresik	Kurikulum 2013

Pertanyaan	Jawaban
2. Berapa jumlah guru yang mengajar di jurusan TKJ?	Ada 6 guru
3. Berapa jumlah kelas TKJ secara keseluruhan dan terdiri dari apa saja?	Ada 6 kelas terdiri dari kelas 10, 11, dan 12 yang masing-masing ada kelas A dan B
4. Berapa jumlah siswa dalam satu kelas?	30 siswa
5. Model pembelajaran apa yang digunakan selama mengajar di kelas?	Metode konvensional ceramah dan tanya jawab
6. Bagaimana kondisi siswa saat pembelajaran berlangsung?	Cukup kondusif meskipun terkadang rame
7. Bagaimana hasil belajar siswa?	Rata-rata nilai kelas sudah melebihi KKM, tetapi masih ada beberapa siswa yang nilainya dibawah KKM
8. Apa kesulitan yang sering dialami guru saat mengajar?	Tidak semua siswa yang mendengarkan saat guru menjelaskan materi didepan kelas
9. Apa kesulitan yang dialami siswa saat pelajaran?	Kurangnya alat praktik seperti komputer, mikrotik, dll sehingga siswa kurang memahami
10. Sarana prasarana apa saja yang menunjang kegiatan pembelajaran?	Ada 15 komputer dan 15 mikrotik sehingga ketika praktikum harus dilakukan berkelompok dan tidak kondusif
11. Apakah dibutuhkan suatu media yang menarik untuk membantu proses pembelajaran?	Ya, sangat dibutuhkan terlebih lagi aplikasi yang dapat mempermudah pemahaman siswa
12. Pelajaran apa yang paling membutuhkan media penunjang tersebut?	Pelajaran TKJ yang membutuhkan penggunaan komputer dan router didalamnya, serta pelajaran yang menuntut pemahaman mengenai perhitungan jaringan.

2. Analisis Penilaian Validator

Adapun uraian analisis hasil penilaian validasi, diantaranya

a. Ukuran Penilaian Validasi

Tabel 2 Ukuran Bobot Nilai Validasi

Kategori	Bobot Nilai	Persentase(%)
Sangat Valid	5	81 - 100
Valid	4	61 - 80
Cukup Valid	3	41 - 60
Kurang Valid	2	21 - 40
Tidak Valid	1	0 - 20

(Riduwan, 2013:94)

- b. Menentukan Nilai Tertinggi ahli media  
Rumus yang dapat dipakai seperti berikut:

$$\text{Nilai Tertinggi Validator} = n \times i_{\text{max}}$$

.....(1)

(Riduwan, 2013)

Keterangan :

n = Banyaknya responden

imax = Nilai tertinggi

- c. Hasil Rating  
menghitung nilai rating dengan rumus:

$$HR = \frac{\sum_i n_i x_i}{n \times i_{\text{max}}} \times 100\%$$

.....(2)

(Riduwan, 2013)

Keterangan

$n_i$  = banyak validator/respon yang memiliki nilai  $i$

$i$  = bobot nilai penilaian kuantitatif (1-5)

$n$  = banyaknya validator / responden

$i_{\text{max}}$  = nilai maksimal

### 3. Analisis Hasil Belajar

Agar dapat mengetahui adanya perbedaan dari hasil belajar peserta didik dikelas yang telah memakai media pembelajaran dengan kelas yang tidak memakai media pembelajaran dilakukan dengan menghitung hasil belajar siswa yang diambil dari posttest berupa soal dengan independent sample t test.

Apabila dalam perhitungan data terdistribusi normal dan varian data homogen, maka analisis dapat menggunakan uji t dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s = \frac{(n_1 - 1)s_{1z} + (n_2 - 1)s_{2z}}{n_1 + n_2 - 2}$$

.....(3)

(Riduwan, 2013)

Keterangan:

$n_1$  = banyaknya siswa kelompok eksperimen (menggunakan cisco)

$n_2$  = banyaknya siswa kelompok kontrol (tidak menggunakan cisco)

$s_1$  = simpangan baku kelas eksperimen (menggunakan cisco)

$s_2$  = simpangan baku kelas control (tidak menggunakan cisco)

$s$  = simpangan baku dari  $s_1$  dan  $s_2$

$\bar{x}_1$  = skor rata-rata kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  = skor rata-rata kelas kontrol

Pengujian hasil kedua kelas diatas dalam penelitian ini untuk menguji hipotesis dengan  $\alpha = 0,05$ . Dengan kriteria pengujian seperti berikut :

$H_0$  ditolak jika  $t_{hitung}$  atau nilai signifikansi (2tailed) <  $\alpha = 0,05$  dalam hal lain  $H_1$  diterima.

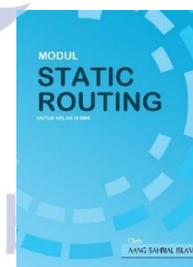
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dihasilkan sebuah Modul sebagai alat bantu penggunaan aplikasi Cico Packet Tracer pada mata pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan pada kompetensi dasar 3.4 mengevaluasi routing statis dan 4.4 mengkonfigurasi routing statis di SMK Negeri 1 Sidayu Gresik kelas XI jurusan TKJ.

Berikut adalah desain modul yang digunakan

#### a. Halaman Sampul

Tampilan judul modul yang mewakili pembahasan modul seperti gambar 3 berikut.



Gambar 3 Tampilan Halaman Sampul

#### b. Kata Pengantar

Menggambarkan informasi sekilas mengenai modul dalam proses belajar



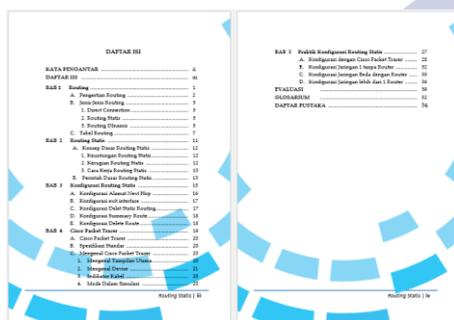
Gambar 4 Tampilan Kata Pengantar



Gambar 7 Tampilan Halaman Pembelajaran

c. Tampilan Halaman Daftar Isi

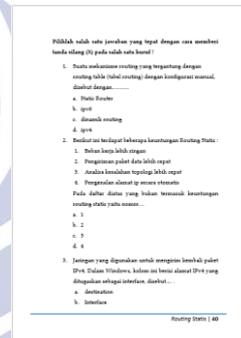
Memuat daftar isi apa saja yang disampaikan oleh modul ini



Gambar 5 Tampilan Daftar Isi

f. Lembar Kerja Siswa

Berisi tes tertulis yang dipergunakan untuk mengetahui batas kemampuan siswa mengenai pemahaman siswa dalam materi tersebut



Gambar 8 Lembar Kerja Siswa

d. Tampilan Halaman Pendahuluan

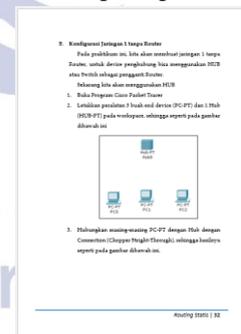
Terdapat standar kompetensi yang akan dipelajari, berapa waktu yang diperlukan untuk menguasai kompetensi harus dicapai



Gambar 6 Tampilan Halaman Pendahuluan

g. Lembar Kerja Praktik

Berisi petunjuk cara kerja dari sebuah praktik yang wajib dilakukan oleh siswa dalam tujuan penguasaan kemampuan psikomotorik



Gambar 9 Lembar Kerja Praktik

e. Tampilan Halaman Pembelajaran

Berisi uraian pembelajaran yang dibahas dan konsep yang ada pada kompetensi beserta rangkumannya.

# Pemanfaatan Aplikasi Cisco Packet Tracer Untuk Meningkatkan Kemampuan Pada Mata Pelajaran Administrasi Infrastruktur Jaringan

## h. Glosarium

Berisi tentang singkatan, istilah, dan makna dari sebuah kata dan disusun secara urut atau alphabetis



Gambar 10 Glosarium

## i. Daftar Pustaka

Semua referensi yang dipakai sebagai pedoman dalam pembuatan modul.



Gambar 11 Daftar Pustaka

### Analisis Data Validasi

Pada proses analisa data terdapat beberapa instrument yang nantinya akan dinilai oleh 2 ahli media satu dosen UNESA dan satu lagi guru SMKN 1 Sidayu Gresik. Dengan perolehan skor validasi media sebesar 179 dari 210. Jika dirubah dalam presentase hasilnya adalah sebesar 85,2%. Dengan skor tersebut dapat dinyatakan modul sangat valid dan dapat digunakan serta diimplementasikan didalam kelas.

### Analisis Butir Soal

#### 1. Validitas Butir Soal

Tabel 3 Validitas Butir Soal

No soal	R Hitung	R Tabel	Status
1	0,4736	0,349	Valid
2	0,3554	0,349	Valid
3	0,3609	0,349	Valid
4	0,3564	0,349	Valid
5	0,418	0,349	Valid
6	0,3959	0,349	Valid
7	0,4008	0,349	Valid
8	0,4415	0,349	Valid
9	0,3962	0,349	Valid
10	0,3552	0,349	Valid
11	0,4182	0,349	Valid
12	0,367	0,349	Valid
13	0,3849	0,349	Valid
14	0,4256	0,349	Valid
15	0,3847	0,349	Valid
16	0,4158	0,349	Valid
17	0,3733	0,349	Valid
18	0,469	0,349	Valid
19	0,4048	0,349	Valid
20	0,39	0,349	Valid
21	0,419	0,349	Valid
22	0,4103	0,349	Valid
23	0,3502	0,349	Valid
24	0,3615	0,349	Valid
25	0,362	0,349	Valid
26	0,4355	0,349	Valid
27	0,3581	0,349	Valid
28	0,3585	0,349	Valid
29	0,395	0,349	Valid
30	0,374	0,349	Valid
31	0,3689	0,349	Valid
32	0,3745	0,349	Valid
33	0,3776	0,349	Valid
34	0,3641	0,349	Valid
35	0,3776	0,349	Valid
36	0,41297	0,349	Valid
37	0,368	0,349	Valid
38	0,3653	0,349	Valid
39	0,3998	0,349	Valid
40	0,3597	0,349	Valid

#### 2. Realibilitas

Reliabilitas dihitung dengan cara belah ganjil genap dan hasil yang didapat adalah rhitung = 0,9317 lalu dicocokkan dengan rtabel dengan subjek 32 taraf signifikan 0,05, yang sebesar 0,349. Dengan begitu butir soal yang telah dibuat dapat diyatakan reliabel karena rhitung = 0,9317 > 0,349 (R tabel).

### Analisis Hasil Belajar

Hasil belajar siswa dipergunakan sebagai acuan menghitung perbedaan hasil belajar peserta didik yang menggunakan modul cisco packet tracer (kelas eksperimen) dan siswa yang tidak menggunakan modul cisco packet tracer (kelas kontrol) dalam mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan. Untuk mengukur hasil belajar ini, siswa diberi 40 soal *posttest* dan praktikum dengan dibagi beberapa kelompok.

Pada Penelitian ini diperoleh hasil *posttest* dengan rata-rata nilai kelas *control* sebesar 68,4 dan rata-rata nilai kelas *eksperimen* 81,8. Adapun nilai praktikum dengan rata-rata kelas *control* 75,6 dan kelas *eksperimen* 87,3.

Dari hasil uji hipotesis two tailed yang diperoleh ialah 0,000 dimana lebih kecil dari taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , yang dapat dikatakan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dengan begitu ada perbedaan antara peserta didik yang memakai modul ajar dengan peserta didik yang tidak memakai modul ajar. Hal ini juga menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran dalam dunia pendidikan merupakan cara yang lebih efektif untuk dilakukan dalam proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan media pembelajaran dapat memudahkan proses belajar siswa menjadi lebih efektif dan efisien.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dilihat dari penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Media ajar modul cisco packet tracer dinyatakan layak dipakai dikelas dengan skor validasi 85,2% (2) ada perbedaan diantara dua kelas, kelas yang memakai modul (kelas eksperimen) dan kelas tidak memakai modul (kelas control) dilihat dari perolehan skor rata-rata kelas tersebut dan juga hasil uji hipotesisnya yaitu sebesar 0,000 dimana lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 Hasil uji hipotesis yang dilakukan pada nilai *posttest* dengan rata-rata kelas *eksperimen* 81,8 dan rata-rata kelas *control* 68,4 menggunakan Uji-t Independen Dua Sampel, diperoleh nilai P-Value sebesar 0.000. Nilai yang diperoleh tersebut kurang dari taraf signifikan  $\alpha=0.05$ .

### Saran

Adapun saran yang peneliti ingin sampaikan diantaranya adalah:

1. Diharapkan adanya pengembangan lebih lanjut mengenai modul ajar cisco packet tracer kedepannya dan tidak hanya diterapkan di satu sub bab materi itu saja.
2. Diharapkan para peserta didik jadi lebih mudah untuk belajar mandiri dan termotivasi untuk lebih giat dalam menggapai tujuan pembelajaran yang berlangsung dengan bantuan modul ajar ini.
3. Untuk guru diharapkan bisa lebih memanfaatkan sepenuhnya media ajar berupa modul cisco packet tracer ini kedepannya guna menunjang belajar mengajar dikelas.

## DAFTAR PUSTAKA

Cisco Packet Tracer.  
[http://cisco.netacad.net.cnams/content/templates/libraryHome.jsp?#resource/lcms?cnams\\_s](http://cisco.netacad.net.cnams/content/templates/libraryHome.jsp?#resource/lcms?cnams_s)

ite\_areas/library/course\_catalog/PTCacheInclude.html. (Diakses 21 April 2018).

- Ditjen PMPTK. 2008. Penulisan Modul. Jakarta: Ditjen PMPTK, Depdiknas.
- Hamalik, Oemar. 2003. Proses Belajar Mengajar. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Hanafy, Muh. Sain. 2014. Konsep Belajar dan Pembelajaran. Lentera Pendidikan. 17(1), 66-79. Tersedia: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/lenterapendidikan/article/view/516/491>. (Diakses 22 April 2018).
- Ihsan, Fuad. 2007. Dasar-dasar Kependidikan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Javid, Sheikh. 2014. Role of Packet Tracer in learning Computer Networks. International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering Vol 3, Issue 5.
- KBBI. Didik. Diakses 22 April 2018, dari <https://kbbi.web.id/didik>
- Muhson, Ali. 2000. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia, 8, 1-7.
- Noor, Noor, dkk. 2018. Effectiveness of Using Cisco Packet Tracer as a Learning Tool: A Case Study of Routing Protocol. International Journal of Information and Education Technology, Vol. 8, No. 1.
- Ogheneovo, Edward dan Ibiba S. Kio. 2014. Modeling Network Router, Switches and Security Using Cisco and OPNET Simulation Software. IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN) Vol. 04, Issue 07 PP. 44-50.
- Prapanca, Aditya. 2015. "Handout Jaringan Komputer". Tidak dipublikasikan. Surabaya: Fakultas Teknik UNESA.
- Sa'dun, Akbar. 2013. Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Silk, Lady, dkk. 2011. Pengaruh Model Jaringan Terhadap Optimasi Routing Open Shortest Path First (OSPF). Jurnal Teknologi, 2, 69-80.
- Sofana, Iwan. 2008. Membangun Jaringan Komputer, Membuat jaringan Komputer (Wire & Wireless) Untuk Pengguna Windows dan Linux. Informatika:Bandung.
- Sritrusta, Sukaridhoto. 2014. "Buku Jaringan Komputer I". Tidak dipublikasikan. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- Sudijono, Anas. 2012. Pengantar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: PT. Raja. Grafindo
- Sudjana. 2005. Metoda Statistika. Bandung: Tarsito
- Sugiyono. 2015. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung : cv. Alfabeta.
- Supratiknya. 2012. Penilaian Hasil Belajar Dengan Teknik Nontes. Yogyakarta: Universitas Sanata.
- Suprijono, Agus. 2012. Cooperative Learning: Teori dan Aplikasi Paikem. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Supriyanto, Dwi. 2011. Pengaruh Penggunaan Media Software Packet Tracer dan IP Calculator Terhadap Efektivitas Pembelajaran, Kemudahan Instruksi Guru, dan Pemahaman Konsep Kompetensi Local Area Network (LAN) Pada Siswa Kelas X Semester 2 SMKN 8 Malang. Tesis Pascasarjana Program Studi Pendidikan Kejuruan Universitas Negeri Malang. Tidak Diterbitkan.
- Suryabrata, Sumadi. 2006. Psikologi Pendidikan. Jakarta: PT Raja Grafindo.
- Thrivikram, Gujarathi. 2016. Study and Simulation of OSPF Routing Protocol Using Cisco Packet Tracer. *International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science (IJETTCS)*. Volume 5, Issue 2.
- Winkel, W.S. 1999. Psikologi Pengajaran. Jakarta: Grasindo.
- Zhang, Yongbin, dkk. 2012. Teaching Innovation in Computer Network Course for Undergraduate Students with Packet Tracer. *IERI Procedia* 2. 504-510.

