

Pemanfaatan Gns3 Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Merancang Bangun Dan Menganalisa Wide Area Network Di Smk Negeri 1 Sidayu Gresik

Muhammad Habibullah

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: muhammadhabibullah@mhs.unesa.ac.id

Ekohariadi

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: ekohariadi@unesa.ac.id

Abstrak

Produk yang dibuat dari penelitian ini adalah modul Aplikasi Simulator GNS3 yang bertujuan untuk mengetahui (1) kelayakan modul GNS3 dalam mata pelajaran merancang bangun dan menganalisa Wide Area Network. (2) Prestasi hasil belajar siswa menggunakan modul GNS3 dengan siswa yang menggunakan modul konvensional dengan melihat post test. Metode yang digunakan adalah Quasi Eksperimental Design dengan Posttest-Only Control Group Design. Berdasarkan kevalidan yang dinilai oleh validator ahli, modul yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan persentase kelayakan sebesar 85,45%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap 60 siswa SMKN 1 Sidayu, diperoleh rata-rata posttest kelas *eksperimen* 76,417 dan rata-rata kelas *control* 74,033 dan nilai praktikum dengan rata-rata nilai kelas kontrol 81,667 dan kelas eksperimen 89,167. Hasil uji-t diperoleh dengan uji-t *independent two tail* dengan nilai signifikansi sebesar 0.012 yang mengidentifikasi kurang dari $\alpha=0.05$. dari perolehan penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan H_0 ditolak dan H_1 diterima, dengan maksud hasil belajar siswa pengguna modul GNS3 lebih besar daripada siswa yang tidak menggunakan modul GNS3 dalam menyelesaikan persoalan routing statis pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan.

Kata Kunci: GNS3, Modul, Rancang Bangun dan Analisa Wide Area Network, Hasil belajar

Abstract

The product made from this research is the GNS3 Simulator Application module which aims to determine (1) the feasibility of the GNS3 module in designing subjects and analyzing Wide Area Networks. (2) Student achievement results using the GNS3 module with students using conventional modules by looking at the post test. The method used is Quasi Experimental Design with Posttest-Only Control Group Design. Based on the validity assessed by expert validators, the module used in this study showed a percentage of eligibility of 85.45%. Based on the research conducted on 60 students of SMK 1 Sidayu, the average experimental class posttest was 76.417 and the average control class was 74.033 and the practicum value with the average of the control class 81.667 and the experimental class 89.167. The t-test results were obtained by independent two-tailed t-test with a significance value of 0.012 which identified less than $\alpha = 0.05$. From the acquisition of this research, it can be concluded that H_0 is rejected and H_1 is accepted, with the intention that student learning outcomes of GNS3 module users are greater than students who do not use the GNS3 module in resolving static routing problems in network infrastructure administration subjects.

Keywords: GNS3, modules, Design and Analysis of Wide Area Networks, learning outcomes

PENDAHULUAN

Pendidikan termasuk hal yang penting bagi SDM. Oleh karena itu pendidikan harus dikembangkan dari berbagai aspek sehingga menjadi pendidikan yang lebih berkualitas. Dalam dunia pendidikan masalah akan selalu ada bersamaan dengan berkembangnya dan kemampuan peserta didik, kondisi lingkungan dan berkembangnya ilmu pengetahuan teknologi.

Dalam perkembangan zaman yang semakin modern ini segala sesuatu mulai mengikuti perkembangan zaman,

khususnya perkembangan dalam bidang teknologi dan informasi, saat ini berkembang sangatlah pesat, teknologi informasi mulai banyak digunakan untuk peserta didik dalam menguasai materi yang telah diajarkan.

Jika pada pembelajaran siswa hanya mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan metode konvensional, kemungkinan pada siswa menjadi kurang mengerti apa yang telah disampaikan oleh guru. Dengan menggabungkan antara media pembelajaran dengan metode konvensional siswa kemungkinan akan lebih memperhatikan apa yang diterangkan oleh guru, selain

itu media yang dipakai juga mempunyai daya tarik tersendiri terhadap siswa.

Pada pengamatan yang dilakukan penulis saat mendampingi guru pada mata pelajaran merancang bangun dan menganalisa WAN pada kelas XII ketika melakukan observasi di SMK Negeri 1 Sidayu Gresik, proses belajar mengajar di SMK Negeri 1 sidayu Gresik dapat terlaksana meskipun proses pembelajaran dilakukan dengan metode konvensional, yakni model pembelajaran yang belum menggunakan media pembelajaran berbasis simulasi, dimana simulasi jaringan sangatlah penting pada mata pelajaran tersebut karena di mata pelajaran tersebut terdapat materi inti yaitu meninjau masalah keamanan jaringan, yang berperan penting untuk mengamankan data server dan client, firewall berperan penting sebagai penengah antara server dan client untuk keamanan data.

Dengan demikian GNS3 dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran simulasi yang bersifat interaktif dalam mata pelajaran Teknologi Infrastruktur Jaringan yang dipelajari oleh siswa SMK Negeri 1 Sidayu Gresik jurusan Teknik Komputer dan Jaringan, dengan adanya media pembelajaran berupa GNS3 siswa dapat membuat firewall dan mengetahui tingkat keamanan dari sebuah jaringan tersebut.

Dari uraian yang dijabarkan penulis mengangkat penelitian dengan judul “ Pemanfaatan GNS3 Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Merancang Bangun dan Menganalisa Wide Area Network Di SMK Negeri 1 Sidayu Gresik “ diharapkan penelitian ini mampu menambah wawasan dan pengetahuan siswa dalam konsep keamanan jaringan (firewall) agar dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

Media Pembelajaran

Kata media berasal dari latin dalam artian pengantar atau perantara. Media pembelajaran dapat dikatakan sebagai alat bantu berupa nonfisik atau fisik yang digunakan guru dan siswa sebagai perantara dalam memahami materi pembelajaran lebih cepat dan mampu meningkatkan motivasi siswa dalam belajar lebih giat (Musfiqon, 2012).

Hasil Belajar

Hasil belajar ialah kegiatan atau proses yang sistematis, menyeluruh dan berkelanjutan dalam rangka pengolahan dan pengumpulan informasi guna menilai pencapaian proses belajar siswa (Arifin, 2012).

Modul

Modul ialah sebuah bahan pembelajaran yang disusun dengan padat dan sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami siswa, dan juga disesuaikan dengan usia dan

kemampuan nalar siswa agar mereka mampu belajar secara mandiri (Andi Prastowo, 2012).

Keamanan Jaringan

Dalam jurnalnya Mariusz Stawowski “The principles of network security design”, keamanan jaringan ialah perlindungan sumber daya sistem dari ancaman yang berasal dari luar jaringan. Keamanan jaringan komputer digunakan untuk mengontrol resiko yang ada kaitannya dengan penggunaan komputer.

NAT (Network Address Translation)

Nat ialah sebuah proses pemetaan IP address yang mana perangkat jaringan komputer akan memberikan alamat ip publik ke perangkat jaringan lokal, sehingga banyak ip privat yang mampu mengakses IP publik.

Topologi Pada Jaringan Komputer

Menurut Herlambang dkk mengemukakan bahwa Topologi jaringan ialah sistematika hubungan terminal di dalam system jaringan computer.

Mikrotik

Menurut Jogiyanto (1999:26) Mikrotik ialah sistem operasi yang berbasis Linux yang membuat penggunaanya lebih mudah untuk menjadikan computer menjadi router network yang memadai. Mikrotik terdapat fungsi lain selain sebagai router juga dilengkapi dengan fungsi-fungsi tunneling, firewall, bridging dan IP security.

Pengertian Simulator

Simulator ialah sistem atau program yang berfungsi untuk mensimulasikan atau menyerupai benda aslinya. (Munadi Yudhi, 2010:148)

Graphic Network Simulator (GNS3)

Menurut Joko Saputro (2012) GNS3 ialah sebuah program simulasi jaringan grafik yang mampu mensimulasikan topologi jaringan lebih detail dan kompleks dibandingkan simulator lain.

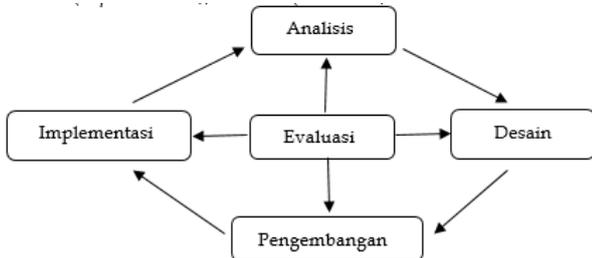
Sistem kerja dari GNS3 ialah mengemulasi Cisco IOS komputer. Yang membuat *Personal Computer* dapat bekerja seperti router maupun switch, dengan mengaktifkan fungsi dari Ethernet Switch Card.

Cisco Packet Tracer

Zhang mengemukakan dalam jurnalnya (2012) Cisco Packet Tracer ialah program simulator jaringan yang dapat mensimulasikan suatu pengoperasian jaringan. Dengan Cisco Packet Tracer, siswa dapat membuat jaringan dengan jumlah perangkat yang hampir tidak terbatas, seperti router, switch, hub, dan perangkat nirkabel.

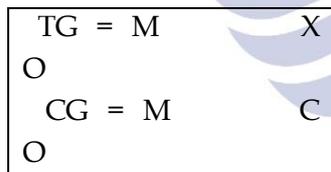
METODE

Metode pengembangan ADDIE digunakan dalam penelitian ini. Penggunaan metode ADDIE ini digunakan untuk mengembangkan produk Modul Pembelajaran pada aplikasi simulator GNS3.



Gambar 1 Metode Pengembangan ADDIE (Benny, 2014:32)

penerapan modul pembelajaran ini menggunakan model penelitian The Matching-Only Posttest Only Group Design. Dimana perlu dua kelompok yang dilibatkan. Dimana satu kelompok diberi perlakuan (Menggunakan simulasi GNS3) disebut kelompok eksperimen sedangkan kelompok satunya yang tidak diberi perlakuan menggunakan simulasi GNS3 dikatakan kelompok kontrol. Lalu kedua kelompok mengerjakan posstest untuk mengetahui hasil belajar mereka. Perhatikan gambar dibawah untuk lebih jelas mengenai desain eksperimen tersebut:



Gambar 2 Desain metode The Matching-Only Posttest Only Group Design.

(Frankell, Wallen &Hyun 2012:275)

Keterangan:

TG : Treatment Group

CG : Control Group

M : Matching

X : Perlakuan kelas eksperimen

C : Perlakuan kelas kontrol

O : Posttest

Untuk lebih jelasnya mengenai kelas control dan kelas eksperimen, peneliti jelaskan seperti berikut:

Kelas kontrol : Dalam penelitian di kelas kontrol, siswa melakukan pembelajaran seperti biasanya, yakni dengan menggunakan metode konvensional, dimana dalam metode konvensional siswa sebelum memulai

praktik siswa dijelaska terlebih dahulu oleh guru, kemudian setelah itu siswa di persilahkan melalukan praktik dengan metode konvensional, yakni dimana metode konvensional masih melakukan praktik dengan alat - alat hardware yang berada di lab sekolah, seperti halnya router, switch, hub dan komputer untuk melakukan praktek keamanan jaringan, dalam metode konvensional siswa menyiapkan terlebih dahulu semua alat yang harus dipakai untuk melakukan praktik dan pastinya membutuhkan waktu yang sangat lama, dan setelah melakukan praktik siswa juga harus merapikan semua peralatan yang habis digunakan nya praktik, dan pada hasilnya jam mata pelajaran menjadi berkurang dikarenakan harus menyiapkan dan membereskan peralatan praktik terlebih dahulu, maka dari itu kita mencoba untuk menerapkan aplikasi simulasi yakni aplikasi GNS3, dan pada aplikasi ini diharapka agar waktu proses belajar mengajar tidak banyak terbuang dikarnakan tanpa menyiapkan terlebih dahulu alat-alat buat praktik keamanan jaringan.

Kelas eksperimen : Dalam penelitian kelas eksperimen, siswa melakukan pembelajaran dengan metode yang berbeda, yakni siswa terlebih dahulu dijelaskan oleh guru sampai memahami pelajaran tersebut seperti halnya metode konvensional, setelah itu guru menunjukkan video tutorial cara konfigurasi Wide Area Network, kemudian guru membagikan sebuah modul yang akan digunakan pedoman siswa untuk melakukan sebuah praktik, modul tersebut berisikan tentang tutorial mengkonfigurasi Wide Area Network, setelah itu siswa diperbolehkan menyalakan kompter lab sekolah atau laptop siswa sendiri dan menjalankan aplikasi simulasi GNS3 yang sudah terinstal di komputer sekolah dan laptop siswa, kemudia siswa bisa mengerjakan praktik dengan berpedoman buku modul yang sudah dibagikan oleh guru, walaupun siswa belum sepenuhnya memahami isi dari buku modul tersebut, siswa bisa membuka youtube untuk mempelajarinya lewat video tutorial yang sudah ditunjukkan oleh guru, dikarnakan video tutorial tersebut sudah di publikasikan di youtube, dalam metode eksperimen seperti ini siswa dapat menyingkat waktu dalam penyiapan alat-alat yang digunakan untuk praktik, dan siswa dalam melaksanakan proses belajar mengajar sangat terbantu oleh buku modul dan video tutorial yang sudah ada, dan siswa juga bisa mempelajarinya dirumah dikarnakan ada buku tutorial dan ada video tutorialnya juga di youtube.

TEKNIK ANALISIS DATA

Teknik analisa data dalam penelitian pemanfaatan GNS3 berbantuan modul seperti berikut :

1. Teknik Analisis Validasi

Adapun ukuran penilaian ditunjukkan dalam tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Interpretasi Penilaian 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)

Sebagai penentu nilai terbaik validator yaitu menggunakan banyak validator dikali nilai tertinggi yang dapat diperoleh pada penilaian kuantitatif. Dengan rumus yang digunakan seperti berikut:

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

.....(1)

(Riduwan, 2013:93)

Keterangan :

n = Jumlah responden

i_{max} = Nilai tertinggi yang dapat diperoleh

Langkah berikutnya adalah menghitung hasil rating dengan rumus:

$$HR = \frac{\sum_{i=1}^5 n_i x_i}{n \times i_{\max}} \times 100 \%$$

.....(2)

(Riduwan, 2013)

Keterangan :

n_i = Jumlah validator yang mempunyai nilai i

i = Bobot skor penilaian

n = Jumlah validator

i_{max} = Nilai tertinggi yang dapat diperoleh

2. Analisis Hasil Belajar Siswa

Adapun rumus yang digunakan yaitu:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{jumlah skor yang didapat}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

.....(3)

Jika data populasi terdistribusi normal dan homogeny maka dapat diteruskan ketahap selanjutnya yaitu uji t atau uji hipotesis. hipotesis yang diuji adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

.....(4)

(Sudjana, 2005: 239)

Keterangan :

n₁ = banyaknya siswa kelompok eksperimen

n₂ = banyaknya siswa kelompok kontrol

s₁ = simpangan baku kelas eksperimen

s₂ = simpangan baku kelas kontrol

s = simpangan baku dari s₁ dan s₂

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

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

Tata cara diatas adalah cara untuk mengukur hipotesis dengan ketentuan a = 0,005, kriteria pengujian seperti berikut :

H₀ ditolak H_a diterima, apabila thitung lebih besar dari ttabel artinya hasil belajar peserta didik yang memakai modul GNS3 lebih baik dari peserta didik yang tidak memakai modul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

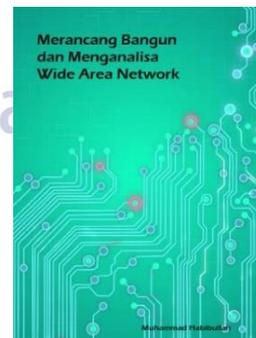
Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 1 Sidayu Gresik kelas XII TKJ 1 dan XII TKJ 2 pada mata pelajaran Merancang bangun dan menganalisa WAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah modul pembelajaran aplikasi GNS3, yang mana modul pembelajaran akan dijadikan siswa untuk belajar secara mandiri.

Berikut ialah hasil akhir produk modul pembelajaran aplikasi simulator berbasis GNS3.

a. Cover Modul

Tampilan depan yang berisikan judul dan gambar permulaan modul



Gambar 3 Tampilan Cover Modul

b. Materi

Modul pembelajaran ini menjelaskan materi tentang teori Merancang Bangun dan Menganalisa Wide Area Network dan disajikan juga praktik

konfigurasi sederhana dengan menggunakan aplikasi GNS3.

1) Bagian I

Konsep Keawanan Fireawall

Dibagian pertama ini menjelaskan pengertian keamanan firewall, tentang konsep keamanan firewall, perencanaan jaringan, jenis sistem keamanan jaringan, dan juga menjelaskan tentang database recovery planning.

2) Bagian II

Perencanaan Sistem Keamanan Jaringan

Dibagian kedua ini menjelaskan tentang perencanaan jaringan dan juga menjelaskan tentang perencanaan sistem keamanan jaringan.

3) Bagian III

Penerapan Topologi Pada Jaringan Publik

Dibagian ketiga ini menjelaskan tentang penerapan topologi pada jaringan publik, struktur jaringan komputer, tipe dan beberapa topologi jaringan dasar, dan juga menjelaskan tentang tipe dan konsep jaringan komputer.

4) Bagian IV

Pengkonfigurasian Pada Jaringan Publik

Dibagian yang ke empat ini menjelaskan tentang cara pengkonfigurasian pada jaringa publik, disitu juga dijelaskan lain sebagainya.

5) Bagian V

Tutorial GNS3

Dibagian yang ke lima atau bagian yang terahir ini menjelaskan tentang pengoprasian GNS3, yakni membuat topologi jaringan, menghubungkan GNS3 ke internet, dan juga cara blokir situs.

Tabel 3 Validitas Butir Soal

No soal	R Hitung	R Tabel	Status
1	0,444	0,361	Valid
2	0,4804	0,361	Valid
3	0,55803	0,361	Valid
4	0,388	0,361	Valid
5	0,428	0,361	Valid
6	0,428	0,361	Valid
7	0,375	0,361	Valid
8	0,522	0,361	Valid
9	0,369	0,361	Valid
10	0,584	0,361	Valid
11	0,4691	0,361	Valid
12	0,391	0,361	Valid
13	0,504	0,361	Valid
14	0,4595	0,361	Valid
15	0,408	0,361	Valid
16	0,477	0,361	Valid
17	0,55	0,361	Valid
18	0,4514	0,361	Valid
19	0,449	0,361	Valid
20	0,4998	0,361	Valid
21	0,4012	0,361	Valid
22	0,3625	0,361	Valid
23	0,516	0,361	Valid
24	0,4813	0,361	Valid
25	0,508	0,361	Valid
26	0,5483	0,361	Valid
27	0,4338	0,361	Valid
28	0,5938	0,361	Valid
29	0,3908	0,361	Valid
30	0,4867	0,361	Valid
31	0,411	0,361	Valid
32	0,4897	0,361	Valid
33	0,4652	0,361	Valid
34	0,4652	0,361	Valid
35	0,419	0,361	Valid
36	0,3577	0,361	Valid
37	0,5296	0,361	Valid
38	0,4135	0,361	Valid
39	0,522	0,361	Valid
40	0,5058	0,361	Valid

Analisis Data Validasi

Pada proses ini ada pernyataan yang nantinya akan dinilai oleh para validator dimana dalam penelitian ini terdapat 2 validator, dosen TI UNESA dan guru SMKN 1 Sidayu, Gresik. Dengan total perolehan skor dari kedua validator sebesar 94 dari 110. Jika dihitung maka presentase dari para validator terhadap modul GNS3 ialah 85,45%. Yang mana dapat ditarik kesimpulan kriteria modul ini sangat valid.

Analisis Butir Soal

1. Validitas Butir Soal

2. Realibilitas

Hasil reliabilitas dihitung dengan cara Belah Ganjil-Genap dengan hasil rhitung = 0,908 Setelah didapatkan rhitung maka selanjutnya yaitu melihat rtabel dengan jumlah subjek 30 peserta didik dengan taraf signifikan 0,05, maka akan didapat batas penolakannya ialah 0,361. Jadi butir soal dikatakan reliabel dengan rhitung = 0,871 > 0,361 (rtabel).

Analisis Hasil Belajar

Setelah data dinyatakan normal dan homogen pada penelitian ini maka dilanjutkan dengan uji hipotesis. Uji T yang dipakai ialah menggunakan uji parametrik independent t test karena didalam penilitan ini terdapat

dua sampel yang berbeda yaitu hasil belajar kelas *control* dan hasil belajar kelas *eksperimen*.

Perolehan data siswa dapat dilihat hasil belajar rata-rata kelas kontrol 74,033 dan rata-rata kelas eksperimen 76,417 lebih tinggi dari rata-rata kelas kontrol

Dari nilai hitung uji t didapatkan nilai signifikansi (2-tailed) adalah 0,012 karena p-value lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, jadi dapat diambil kesimpulan H_0 ditolak dan H_1 diterima. Yang dapat diartikan ada perbedaan yang signifikan antara peserta didik yang memakai media ajar berupa aplikasi simulator GNS3 pada mata pelajaran merancang bangun dan menganalisa WAN dengan peserta didik yang tidak memakai media pembelajaran berupa aplikasi berbasis simulator GNS3.

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini: (1) Media pembelajaran yang dihasilkan adalah modul GNS3 yang dinyatakan sangat valid untuk digunakan untuk pendamping pembelajaran dengan hasil validasi 85,45%. (2) Hasil uji-t Independen Dua Sampel didapatkan nilai P-Value sebesar 0.01, karena nilai yang didapatkan ini kurang dari taraf signifikan sebesar $\alpha=0.05$ sehingga kesimpulan yang bias ditarik adalah H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan hasil rata-rata nilai praktikum menunjukkan 74.017 untuk kelas kontrol dan 76.433 untuk kelas eksperimen, yang menandakan hasil nilai praktikum kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Dilihat dari hasil analisis ke tiga uji beserta nilai praktikum yang telah dilakukan dapat disimpulkan hasil belajar peserta didik yang menegenakan modul GNS3 lebih baik dibandingkan yang tidak memakai modul GNS3.

Saran

Dari penelitian ini ada saran yang ingin peneliti sampaikan:

1. Bagi Peneliti Selanjutnya
Media modul simulasi GNS3 ini semoga bisa dikembangkan lebih jauh lagi. Dan tidak hanya diterapkan di satu mata pelajaran saja, bisa juga dikembangkan untuk menunjang mata pelajaran yang menyangkut tentang jaringan.
2. Bagi Peserta Didik
Dengan adanya media pembelajaran ini, diharapkan murid jadi bersemangat dan mampu menggapai tujuan belajar yang diharapkan
3. Bagi Guru dan Sekolah
Dengan media modul GNS3 ini semoga guru dapat memanfaatkan dengan maksimal dan mampu

menginspirasi dan muncul ide yang lebih baru dan inovatif lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Fraenkel, Jack R., Wallen, Norman E., dan Hyun, Helen H. (2012). *How to Design and Evaluate Research In Education*. New York: McGraw-Hill.
- Herlambang, Moch. Linto dan Catur L, Azis. 2008. *Panduan Lengkap Menguasai Router Masa Depan*. Yogyakarta. C.V Andi Offset
- Munadi, Yudhi. 2008. *Media Pembelajaran; Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: PT. Gaung Persada
- Musfiqon. (2012). *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT Prestasi Pustakarya.
- Riduwan. (2013). *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Zhang, Yongbin, dkk. 2012. *Teaching Innovation in Computer Network Course for Undergraduate Students with Packet Tracer*. *IERI Procedia* 2. 504-510.