

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DALAM PENCAPIAN KOMPETENSI TEKNOLOGI JARINGAN BERBASIS LUAS (WAN) MENGGUNAKAN SOFTWARE GNS3 (STUDI KASUS SISWA KELAS XI (TKJ) SMKN 2 BANDA ACEH)**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**DESI KURNIA NURILAH  
NIM. 140212025**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Prodi Pendidikan Teknologi Informasi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM-BANDA ACEH  
2018 M/1439 H**

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DALAM PENCAPAIAN KOMPETENSI TEKNOLOGI JARINGAN BERBASIS LUAS (WAN) MENGGUNAKAN SOFTWARE GNS3 (STUDI KASUS SISWA KELAS XI (TKJ) SMKN 2 BANDA ACEH)**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Dalam Ilmu Pendidikan Islam

Oleh :

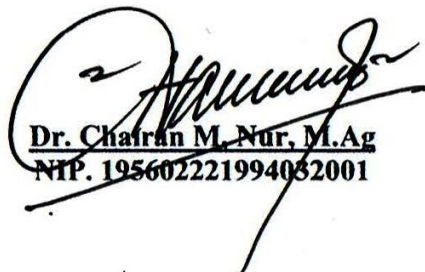
**DESI KURNIA NURILAH**

NIM : 140212025

Mahtasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Teknologi Informasi


Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



**Dr. Chairan M. Nur, M.Ag**  
NIP. 195602221994032001

Pembimbing II,



**Hendri Ahmadian, S.Si., M.I.M**  
NIP. 198301042014031002

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DALAM PENCAPAIAN KOMPETENSI TEKNOLOGI JARINGAN BERBASIS LUAS (WAN) MENGGUNAKAN SOFTWARE GNS3 (STUDI KASUS SISWA KELAS XI (TKJ) SMKN 2 BANDA ACEH)**

**SKRIPSI**

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Pendidikan Teknologi Informasi

Pada Hari/Tanggal : Rabu, 09 Januari 2019 M  
3 Jumadil Awal 1440 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



**Bustami, M.Sc**  
NIP. 1986040820140310001

Sekretaris,



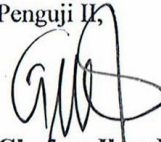
**Mira Maisura, M.Sc.**

Penguji I,



**Hendri Ahmadian, S.Si., M.I.M**  
NIP. 198301042014031002

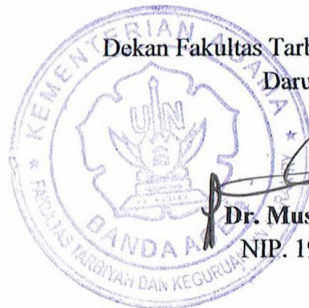
Penguji II,

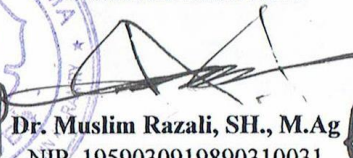


**Ghufan Ibnu Yasa, M.T**  
Nip. 198409262014031005

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



  
**Dr. Muslim Razali, SH., M.Ag**  
NIP. 1959030919890310031

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Desi Kurnia Nurilahi  
Nim : 140212025  
Prodi : Pendidikan Teknologi Informasi  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dalam Pencapaian Kompetensi Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN) Menggunakan Software GNS3 (Studi Kasus Siswa Kelas XI (TKJ) SMKN 2 Banda Aceh)

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiat terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.


Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihaklain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar persyaratan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 3 Januari 2019

Yang Menyatakan,



  
Desi Kurnia Nurilahi  
NIM : 140212025

## ABSTRAK

Nama : Desi Kurnia Nurilahi  
Nim : 140212025  
Prodi : Pendidikan Teknologi Informasi  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dalam Pencapaian Kompetensi Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN) Menggunakan Software GNS3 (Studi Kasus Siswa Kelas XI (TKJ) SMKN 2 Banda Aceh)  
Pembimbing I : Dr. Chairan M, Nur, M.Ag  
Pembimbing II : Hendri Ahmadian, S.Si., M.I.M  
Kata kunci : Model pembelajaran *Problem based learning*, Media pembelajaran software GNS3, pencapaian kompetensi WAN.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *problem based learning* dalam upaya pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN). Untuk mengetahui bahwa software GNS3 merupakan media yang tepat dalam pembelajaran pembuatan topologi jaringan WAN. Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan pre-eksperimen. Subjek penelitian adalah teknik komputer dan jaringan (TKJ) SMKN 2 Banda Aceh sebanyak 49 siswa(i). Desain penelitian menggunakan *intact-group comparison*. Pengumpulan data menggunakan instrumen tes dan instrumen angket. Analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *problem based learning* lebih efektif dalam pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN). Hal ini dibuktikan dari nilai rata-rata post-test kelompok eksperimen lebih tinggi yaitu 84,4 sedangkan kelompok kontrol adalah 69,2. Kemudian software GNS3 merupakan media pembelajaran yang sangat efektif dan dapat memudahkan siswa dalam belajar teknologi jaringan berbasis luas (WAN). Hal ini ditunjukkan dari persentase respon positif lebih banyak yaitu 89,6% dan persentase respon negatif sebanyak 10,4%.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan kepada penulis, sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dalam Pencapaian Kompetensi Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN) Menggunakan Software GNS3 (Studi Kasus Siswa Kelas XI (TKJ) SMKN 2 Banda Aceh)” ini dapat penulis selesaikan.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu beban studi untuk mendapatkan gelar sarjana pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh. Dalam usaha penyusunan skripsi ini, penulis banyak sekali menghadapi kesulitan teknik penulisan maupun dalam penguasaan bahan. Walaupun demikian, penulis tidak putus asa dalam berusaha dan dengan adanya dukungan dari berbagai pihak, terutama sekali dosen pembimbing, kesulitan tersebut dapat teratasi. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Muslim Razali, SH., M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
2. Bapak Yusran, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

3. Kepada Ibu Dr. Chairan M, Nur, M.Ag selaku pembimbing pertama dan Bapak Hendri Ahmadian, S.Si., M.I.M, selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya dan mencurahkan pemikirannya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan karya ilmiah ini.
4. Bapak/Ibu dan Staf pengajar Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dengan baik.
5. Bapak Mahyuddin, S.Pd selaku kepala sekolah SMK Negeri 2 Banda Aceh.
6. Terimakasih kepada ayahanda Ibnu Umar S.E dan Ibunda Siti Nur Aidar S.Sos yang senantiasa memanjatkan doa untuk anaknya sehingga skripsi ini dapat selesai.
7. Kepada Abang Agus Safrizal S.E dan semua keluarga besar yang selalu memberikan dukungan.
8. Sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan semangat dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
9. Terimakasih kepada semua teman-teman leting 2014 dan seluruh mahasiswa Pendidikan Teknologi Informasi yang selalu mendukung penulis.

Penulis berserah diri kepada Allah karena tidak ada yang terjadi tanpa kehendak-Nya. Segala usaha telah dilakukan untuk menyempurnakan skripsi ini. Namun, penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak ditemukan kekurangan dan kekhilafan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran yang dapat dijadikan masukan guna perbaikan di masa yang akan datang. Semoga

Allah SWT meridhai penulisan ini dan senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin.

Banda Aceh, 3 Januari 2019

Desi Kurnia Nurilahi  
NIM. 140212025



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	6
E. Hipotesis Penelitian .....	7
F. Definisi Operasional .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>11</b>
A. Efektivitas .....	11
B. Hakikat Pembelajaran .....	12
C. Model Pembelajaran .....	13
D. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> .....	16
E. Pencapaian Kompetensi dan Keberhasilan Belajar .....	22
F. Software GNS3 ( <i>Graphic Network Simulator</i> ).....	26
G. Jenis-jenis Jaringan Komputer.....	31
H. Penelitian Yang Relevan.....	35
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
A. Metode Penelitian .....	38
B. Jadwal Penelitian .....	40
C. Variabel penelitian.....	40
D. Populasi dan Sampel Penelitian.....	41
E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian .....	42

F. Instrumen Pengumpulan Data.....	45
G. Uji Coba Instrumen.....	47
H. Teknik Pengumpulan Data .....	49
I. Teknik Analisis Data .....	50
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>57</b>
A. Deskripsi Objek Penelitian .....	57
B. Identitas Responden.....	58
C. Analisa Data.....	58
D. Uji Analisis Data.....	65
E. Pembahasan .....	70
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>72</b>
A. Kesimpulan .....	72
B. B.Saran.....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1 Penelitian Yang Relevan .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....</b>	<b>40</b>
<b>Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Tes.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Angket/Kuesioner.....</b>	<b>47</b>
<b>Tabel 3. 4 Kriteria Presentase Kuesioner .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabel 4. 1 Jumlah Respoden .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabel 4. 2 Indentitas Respoden .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabel 4. 3 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabel 4. 4 Hasil Uji Validitas Instrumen Angket .....</b>	<b>60</b>
<b>Tabel 4. 5 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabel 4. 6 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Angket .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabel 4. 7 Data Hasil Uji Normalitas Shapiro Wilk .....</b>	<b>62</b>
<b>Tabel 4. 8 Data Hasil Uji Homogenitas of Varians .....</b>	<b>63</b>
<b>Tabel 4. 9 Data Hasil Uji Independent Sample T-test .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabel 4. 10 Daftar Nilai Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabel 4.11 Nilai Respon Terhadap Media Pembelajaran Kelas Eksperimen</b>	<b>68</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1 Langkah-langkah Operasional PBL/Problem Based Learning</b>	<b>19</b>
<b>Gambar 2. 2 Contoh Jaringan LAN</b> .....	<b>32</b>
<b>Gambar 2. 3 Contoh Jaringan PAN</b> .....	<b>32</b>
<b>Gambar 2. 4 Contoh Jaringan MAN</b> .....	<b>33</b>
<b>Gambar 2. 5 Contoh Jaringan WAN</b> .....	<b>34</b>
<b>Gambar 3. 1 Rancangan Penelitian (Intact-Group Comparison)</b> .....	<b>39</b>
<b>Gambar 3. 2 Prosedur Pelaksanaan Penelitian</b> .....	<b>44</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1** : Surat Keputusan Dekan Tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa Dari Dekan
- LAMPIRAN 2** : Surat Permohonan Izin Mengadakan Penelitian Dari Dekan
- LAMPIRAN 3** : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Dari Kepala SMKN 2 Banda Aceh
- LAMPIRAN 4** : Hasil Respon Siswa (*Pre-Test, Post-Test* Dan Angket)
- LAMPIRAN 5** : Kunci Jawaban *Pre-Test* Dan *Post -Test*
- LAMPIRAN 6** : Hasil Pencarian Validitas *Pre-test* dan *Post-test* di *SPSS 20*
- LAMPIRAN 7** : Hasil Pencarian Validitas Pada Angket di *SPSS 20*
- LAMPIRAN 8** : Rpp (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ) Kelas Kontrol dan kelompok eksperimen
- LAMPIRAN 9** : Silabus Mata Pelajaran Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN).
- LAMPIRAN 10** : Modul Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN).
- LAMPIRAN 11** : Dokumentasi Penelitian
- LAMPIRAN 12** : Surat Keterangan Validasi Instrumen
- LAMPIRAN 13** : Daftar Riwayat Hidup

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Dalam undang-undang No.20 tahun 2003, tentang sistem Pendidikan Nasional, pendidikan diartikan sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta ketrampilan yang diperlukan dirinya dalam masyarakat, bangsa dan negara. Pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada tuhan yang Maha Esa, kreatif mandiri dan lainnya<sup>1</sup>. Namun pendidikan itu tidak hanya dilakukan di sekolah tetapi juga dalam masyarakat dan keluarga.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan yang bertujuan untuk membentuk sumber daya manusia yang memiliki kompetensi keahlian. Pemerintah menyadari bahwa tenaga terampil penting bagi kemajuan bangsanya. Keunggulan industri suatu bangsa ditentukan oleh kualitas tenaga kerja terampil yang terlibat langsung dalam proses produksi, oleh karena itu mutu tenaga kerja harus ditingkatkan<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Sugiyono, *Metode penelitian pendidikan(pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D)*, (Bandung : Alfabeta, 2016) , Cet.24, hlm.42

<sup>2</sup>Murniati, dan Usman Nasir, *Implementasi manajemen stratejik dalam pemberdayaan sekolah menengah kejuruan*, (Bandung: Citapustaka media perintis 2009), hlm.25

SMKN 2 Banda Aceh merupakan sekolah menengah kejuruan yang berada di Desa Lhong Raya, Kecamatan Banda Raya, Kota Banda Aceh Provinsi Aceh. SMKN 2 Banda Aceh memiliki beberapa program keahlian yang salah satunya adalah program keahlian Teknologi Komputer dan Jaringan (TKJ). Tujuan dari program keahlian tersebut merupakan mempersiapkan lulusan yang berkompetensi dibidang teknologi komputer dan jaringan, sehingga dapat bersaing dalam dunia kerja sesuai dengan kebutuhan.

Teknologi jaringan berbasis luas (WAN) merupakan salah satu mata pelajaran dari bidang keahlian Teknologi Komputer dan Jaringan (TKJ). Mata pelajaran Teknologi jaringan berbasis luas bertujuan membekali siswa agar memiliki kompetensi serta kemampuan produktif dalam satu keahlian untuk memenuhi tuntutan pasar. Dengan mata pelajaran ini dapat melatih siswa untuk merancang jaringan WAN.

Dalam pencapaian kompetensi siswa pada suatu proses pembelajaran maka seorang guru harus menerapkan model pembelajaran yang efektif dan efisien sesuai dengan kemampuan siswa dalam menangkap isi materi. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan yaitu model *Problem Based Learning*. Model pembelajaran ini merupakan pembelajaran yang berpusat pada masalah. Siswa dihadapkan pada satu masalah kemudian akan memancing siswa untuk berpikir kreatif dan memunculkan ide atau pendapat sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat menarik perhatian siswa dalam memahami konsep topologi jaringan WAN dari mata pelajaran

teknologi jaringan berbasis luas atau WAN. Model pembelajaran ini akan membuat siswa ikut berpartisipasi dalam proses pembelajaran seperti merancang topologi jaringan lainnya. Proses pembelajaran yang menggunakan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kompetensi siswa pada aspek afektif, kognitif dan psikomotorik<sup>3</sup>.

Dalam meningkatkan kompetensi siswa maka pemilihan media belajar yang tepat dan sesuai dengan materi yang diajarkan juga merupakan suatu hal yang penting untuk diperhatikan. Untuk mata pelajaran teknologi jaringan berbasis luas (WAN) salah satu media yang tepat digunakan adalah *GNS3 (Graphical Network Simulator)*. Media ini dipilih karena software GNS3 belum pernah di terapkan pada mata pelajaran teknologi jaringan berbasis luas (WAN) di SMKN 2 Banda Aceh.

*GNS3* merupakan software untuk mensimulasikan beberapa perangkat jaringan yang saling terkoneksi. *GNS3* mampu mensimulasikan beberapa sistem operasi perangkat jaringan. Proses pembelajaran mata pelajaran teknologi jaringan berbasis luas membutuhkan berbagai perangkat jaringan. Sehingga dapat digunakan secara langsung atau nyata supaya siswa dapat mengenal perangkat-perangkat jaringan dan mempraktekkan langsung. Siswa mendapatkan pengalaman langsung dan materi yang diberikan dapat dengan mudah dimengerti. Namun untuk memperoleh perangkat jaringan tersebut membutuhkan biaya yang cukup besar dan tidak semua sekolah dapat menyediakannya.

---

<sup>3</sup> Donni, Saparingga, *Peningkatan kompetensi siswa pada pembelajaran membuat jaringan lokal (LAN) menggunakan model problem based learning di SMK 1 sedayu*, skripsi, 2013, Fakultas teknik, pend.teknik mekatronika. Universitas Negeri Yogyakarta, hlm. 14



Software GNS3 merupakan salah satu solusi untuk proses pembelajaran mata pelajaran teknologi jaringan berbasis luas WAN dengan efektif. Salah satu media pembelajaran yang mendukung untuk memudahkan pemahaman, membangkitkan motivasi, perhatian, dan minat siswa merupakan software GNS3. Dengan software ini siswa juga dapat mengembangkan kreatifitas untuk merancang sebuah jaringan komputer tanpa keterbatasan<sup>4</sup>.

Software GNS3 menyediakan fitur-fitur perangkat jaringan yang dibutuhkan untuk membuat suatu simulasi jaringan, tanpa harus mengeluarkan biaya yang besar. Software ini juga praktis dan hemat karena dapat dijalankan dimana saja tidak perlu jaringan internet dan tidak membutuhkan ruangan atau tempat untuk menyimpan semua perangkat-perangkat jaringan. Maka dengan menggunakan software GNS3 akan memaksimalkan pembelajaran teknologi jaringan berbasis luas (WAN) tanpa kekurangan perangkat jaringan dan siswa dapat memahami materi yang diajarkan.

Dalam proses pembelajaran masih terdapat berbagai hambatan dan permasalahan. Salah satunya guru tidak mengaplikasikan model pembelajaran secara efektif dan cocok dengan karakter siswa, sehingga tidak menumbuhkan motivasi siswa dalam belajar dan tidak ikut berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Adapun yang telah menerapkan model pembelajaran, namun tidak menerapkannya secara optimal atau keseluruhannya. Hal tersebut akan membuat kompetensi siswa menurun.

---

<sup>4</sup> Vita, Kristiani, *Efektivitas model pembelajaran project based learning terhadap pencapaian kompetensi desain jaringan komputer siswa kelas x di SMKN 2 pengasih*, 2014, skripsi.Fakultas teknik,pend.teknik mekatronika.Universitas Negeri Yogyakarta, hlm.7

Kemudian pemilihan media yang digunakan dalam pembelajaran juga sangat berpengaruh dalam meningkatkan kompetensi siswa dalam proses pembelajaran. Dengan tidak menggunakan media dalam pembelajaran, maka akan menghambat siswa dalam memahami materi pengajaran. Media yang dipilih juga harus sesuai dengan materi yang diajarkan.

Berdasarkan permasalahan di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan mengambil judul “*Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam pencapaian Kompetensi Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN) menggunakan software GNS3 (Studi kasus siswa kelas XI (TKJ) SMKN 2 Banda Aceh)*”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan di atas rumusan masalah yang dapat diteliti adalah sebagai berikut :

1. Apakah pembelajaran model *Problem Based Learning* efektif dalam pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN)?
2. Apakah penggunaan media software GNS3 dapat memudahkan siswa dalam pembelajaran pembuatan topologi jaringan WAN di SMKN 2 Banda Aceh sebagai upaya untuk pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN)?

## **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *Problem Based learning* dalam upaya pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN).
2. Untuk mengetahui apakah software GNS3 merupakan media yang tepat dalam pembuatan topologi jaringan WAN dalam upaya pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN) siswa kelas XI SMKN 2 Banda Aceh.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini sebagai berikut :

1. Manfaat teoritis

Diharapkan dapat menambah pedoman dan memberikan informasi mengenai model pembelajaran *Problem Based Learning*, dimana model ini merupakan salah satu model pembelajaran berbasis masalah yang digunakan dalam pembelajaran teknologi jaringan berbasis luas (WAN) untuk meningkatkan kompetensi siswa.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi siswa

Dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* membuat siswa lebih aktif sehingga berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Software GNS3 juga akan membantu menyelesaikan hambatan yang dialami oleh siswa(i) dalam proses pembelajaran, yaitu siswa tidak hanya belajar disekolah saja namun juga dapat belajar di luar sekolah karena GNS3 telah menyediakan simulasi perangkat untuk mendesain jaringan komputer.

b. Bagi guru

Sebagai masukan untuk memperbaiki proses pembelajaran dalam menentukan model pembelajaran dan media pembelajaran untuk menunjang pencapaian kompetensi siswa pada setiap mata pelajaran.

c. Bagi peneliti

Hasil dari penelitian ini dapat memperluas wawasan peneliti mengenai model pembelajaran yang efektif untuk diterapkan dan media pembelajaran yang sesuai dengan materi, khususnya pembelajaran teknologi jaringan berbasis luas (WAN) dan mengetahui bahwa model *Problem Based Learning* merupakan model yang efektif untuk digunakan.

## **E. Hipotesis Penelitian**

Pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan menggunakan media Software GNS3 sangat efektif untuk pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN) pada siswa kelas XI (TKJ) SMKN 2 Banda Aceh.

## **F. Definisi Operasional**

1. Efektivitas

Menurut kamus besar Indonesia, Efektivitas berasal dari kata kerja efektif yaitu terjadinya suatu akibat dan efek yang dikehendaki dalam perbuatan yang mengandung pengertian dicapainya keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Efektivitas menunjuk keberhasilan dari segi tercapai tidaknya sasaran

yang telah ditetapkan, jika hasil kegiatan semakin mendekati sasaran, berarti makin tinggi efektivitasnya pandangan dikemukakan oleh H. Emerson. Efektivitas adalah pengukuran dalam arti tercapainya sasaran/tujuan yang telah ditentukan<sup>5</sup>.

Efektivitas yang dimaksud pada penelitian ini merupakan keberhasilan pembelajaran yang tercapai dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dan media software GNS3 terhadap keberhasilan belajar teknologi jaringan berbasis luas WAN pada siswa kelas XI TKJ SMKN 2 Banda Aceh.

## 2. Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang dapat digunakan sebagai panduan pengajaran yang dimanfaatkan seorang guru untuk membantu siswa memperoleh informasi baru<sup>6</sup>. Keberhasilan dalam proses pembelajaran berpengaruh pada konsep atau model pembelajaran yang akan diterapkan oleh pendidik.

Model pembelajaran yang penulis gunakan yaitu model *problem based learning* sehingga dapat tercapai tujuan pembelajaran teknologi jaringan berbasis luas WAN.

## 3. Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

*Problem based learning* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan cara menghadapkan para peserta didik tersebut dengan

---

<sup>5</sup> Humaedi, Alie, M, dkk, *Etmografi bencana: menakar peran para pemimpin lokal dalam pengurangan resiko becana*, (Yogyakarta: Lkis pelangi aksara, 2016), hlm.41-43

<sup>6</sup> Rahayu, Wahyuningsih, *Model pembelajaran komeks: bermuatan nilai-nilai pendidikan karaktek aspek membaca intensif di SD*, (Yogyakarta: Deepublish,2015), hlm.2

berbagai masalah yang dihadapi dalam kehidupannya<sup>7</sup>. Penerapan model pembelajaran *problem based learning* dirancang untuk membantu siswa mengembangkan ketrampilan kognitif dan menyelesaikan masalah melalui berbagai situasi riil/di simulasikan dalam kelas kolaborasi siswa dalam *problem based learning* dapat mendorong penyelidikan dan dialog bersama dan pengembangan ketrampilan berpikir dan ketrampilan sosial dalam karangan *academic engagement*<sup>8</sup>.

Keunggulan dari model *problem based learning* adalah dapat meningkatkan partisipasi dan keaktifan siswa dalam kelas karena siswa akan dilatih untuk menyelesaikan masalah secara individu atau mandiri. Dalam menyelesaikan masalah maka siswa akan mencari cari banyak referensi dari buku, media online dan lainnya sehingga memperluas wawasan siswa. Dengan proses mencari referensi siswa tidak terbatas hanya belajar di kelas namun juga diluar kelas.

Model *problem based learning* diterapkan dalam penelitian ini bertujuan untuk mencapai keberhasilan belajar teknologi jaringan berbasis luas WAN siswa kelas XI TKJ SMKN 2 Banda Aceh.

#### 4. Pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN)

Kompetensi merupakan pengetahuan, ketrampilan dan kemampuan yang dikuasai oleh seseorang yang telah menjadi bagian dari dirinya sehingga

---

<sup>7</sup> Nata, Abuddin, *Perspektif Islam tentang strategi pembelajaran*, (Jakarta: Kencana, 2014), hlm.243

<sup>8</sup> Muniroh, Alimul, *Acedemic engagement: penerapan model pembelajaran problem based learning di medrasah*, (Yogyakarta: Liks pelangi aksara, 2015), hlm.10

seseorang dapat melakukan perilaku-prilaku kognitif dan psikomotor dengan sebaik-baiknya<sup>9</sup>.

Indikator pencapaian kompetensi dimaksud mejadi acuan penilaian mata pelajaran yang terdiri atas beberapa kompetensi dasar (KD). Indikator pencapaian kompetensi merupakan tolak ukur ketercapaian suatu KD. Indikator pencapaian kompetensi di rumuskan dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diukur yang mencakup sikap, pengetahuan dan ketrampilan<sup>10</sup>.

Pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN) yaitu tercapainya KD dan indikator yang telah ditetapkan. Salah satu indikator yang harus tercapai yaitu mampu membuat desain jaringan LAN, MAN, dan WAN.

## 5. Software GNS3

GNS3 adalah sebuah program *graphical network simulator* yang dapat mensimulasikan topologi jaringan yang lebih kompleks dibandingkan dengan simulator lainnya program ini dapat dijalankan pada *operating system* seperti *window XP profesional atau linux ubuntu*<sup>11</sup>. Penggunaan GNS3 adalah sebagai media belajar dalam mendesain jaringan komputer.

Keunggulan yang dimiliki oleh software GNS3 yaitu dapat mensimulator jaringan secara langsung tanpa membutuhkan perangkat jaringan yang nyata. Dengan GNS3 siswa juga dapat belajar diluar kelas sehingga siswa akan lebih menguasai mata pelajaran teknologi jaringan berbasis luas (WAN).

---

<sup>9</sup> Rifma, *optimalisasi pembinaan kompetensi pedagogik guru: dilengkapi model pembinaan kompetensi pedagogik guru*, (Jakarta: Kencana,2016), hlm.55

<sup>10</sup> K, Syariuddin, *Inovasi baru kurikulum 2013 pendidikan agama islam dan budi pekerti*, (Yogyakarta: Deepublish,2018), hlm.50

<sup>11</sup> Sapro, Joko, *Praktik CCNA di komputer sendiri menggunakan GNS3*, (Jakarta Selatan: Mediakita, 2010), hlm.1-2

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Efektivitas**

Efektivitas adalah tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan dan sasaran. Efektivitas juga dapat diartikan seberapa pekerjaan dilakukan dan sejauh mana seseorang menghasilkan keluaran sesuai dengan yang tujuan. Hal ini dapat diartikan bahwa suatu pekerjaan dapat dilakukan dengan baik sesuai dengan yang direncanakan maka dapat disebut efektif.<sup>12</sup> Efektivitas belajar merupakan tingkat pencapaian tujuan penelitian berikut aspek-aspek efektivitas :

1. Peningkatan pengetahuan
2. Peningkatan ketrampilan
3. Peningkatan sikap
4. Perubahan sikap
5. Perilaku
6. Kemampuan adaptasi
7. Peningkatan integrasi
8. Peningkatan partisipasi
9. Peningkatan interaksi kebudayaan<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> Annas, Aswar, *Interaksi pengambilan keputusan dan evaluasi kebijakan* ( Makassar: Celebes media perkasa, 2017), hlm.74.

<sup>13</sup> Simamora, H, Ruymond, *buku ajar pendidikan dalam keperawatan*, (Jakarta : EGC, 2009), hlm.31-32.



## B. Hakikat Pembelajaran

Menurut hasil *behavioristik* pembelajaran adalah usaha guru membentuk tingkah laku yang diinginkan dengan menyediakan lingkungan atau stimulus. Aliran kognitif mendefinisikan pembelajaran sebagai cara guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir agar mengenal dan memahami sesuatu yang sedang dipelajari<sup>14</sup>.

Sasaran dari pembelajaran merupakan membangun gagasan saintifik setelah siswa berinteraksi dengan lingkungan, peristiwa dan informasi sekitarnya. Pada dasarnya setiap siswa memiliki pengetahuan awal yang didapatkan dari lingkungan sekitarnya, namun pembelajaran dilakukan agar memperkenalkan atau mengajar ilmu pengetahuan lebih luas. Secara umum pembelajaran adalah kegiatan yang dilakukan guru sehingga tingkah laku siswa berubah ke arah yang lebih baik. Pembelajaran adalah upaya guru menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, minat, bakat dan kebutuhan siswa yang amat beragam agar terjadi interaksi optimal antara guru dan siswa serta antar siswa<sup>15</sup>.

Dalam suatu pembelajaran hal penting yang harus diperhatikan merupakan karakteristik anak didik. Seorang guru akan mudah mensituasikan sistem pembelajaran atau metode yang sesuai untuk diterapkan agar anak didiknya dapat dengan mudah menerima materi yang disampaikan. Guru merupakan fasilitator dalam suatu pembelajaran maka untuk mencapai pembelajaran yang efektif seorang guru harus mengerti metode pembelajaran dan model pembelajaran.

---

<sup>14</sup> Hamdani, *Strategi Belajar Mengajar*, (Bandung: pustaka setia, 2011), hlm.23.

<sup>15</sup> Suyitno, A., *Dasar-dasar dan proses pembelajaran Matematika*, (Semarang: FMIPA UNNES, 2004), hlm.2.

Suatu pembelajaran dilaksanakan sesuai dengan metode yang telah di rancang, menurut Abd. Al rahman Ghunaimah metode adalah cara praktis untuk mencapai tujuan pengajaran. Di dalam Al-Quran juga disebutkan beberapa metode yang digunakan dalam suatu pembelajaran, hal tersebut di jelaskan pada surah An-Nahl [16] ayat 125 :

ادْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ ۗ وَجَادِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ ۚ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ  
بِمَنْ ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ ۗ وَهُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ ﴿١٢٥﴾

*“Serulah (manusia) kepada jalan Tuhanmu dengan hikmah dan pelajaran yang baik dan bantahlah mereka dengan cara yang baik. Sesungguhnya Tuhanmu Dialah yang lebih mengetahui tentang siapa yang tersesat dari jalan-Nya dan Dialah yang lebih mengetahui orang-orang yang mendapat petunjuk”.*

Makna dari surah An-Nahl bahwa Rasulullah SAW. Diperintahkan untuk mengajak kepada umat manusia dengan cara-cara yang telah menjadi tuntunan Al-Quran yaitu *Al-hikmah, Mauidhoh hasanah dan Mujaddah*. Ketiga metode ini telah mengilham berbagai metode penyebaran islam maupun dalam konteks pendidikan<sup>16</sup>.

### C. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar peserta didik untuk mencapai tujuan belajar tertentu. Berfungsi sebagai pedoman bagi perancang

---

<sup>16</sup> Izzan Ahmad dan Seahudin, *Tafsir pendidikan : konsep pendidikan berbasis Alquran*, (Bandung : Asep Supriatna), hlm.199

pembelajaran dan guru dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar<sup>17</sup>.

Model pembelajaran yang akan digunakan termasuk di dalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan pengelolaan kelas. Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dan memiliki fungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktifitas belajar mengajar.

Fungsi model pembelajaran adalah sebagai pedoman bagi perancang pengajar dan para guru dalam melaksanakan pembelajaran. Untuk memilih model ini sangat dipengaruhi oleh sifat dari materi yang akan diajarkan dan juga dipengaruhi oleh tujuan yang akan dicapai dalam pengajaran tersebut serta tingkat kemampuan peserta didik<sup>18</sup>.

Model pembelajaran mempunyai empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi, metode atau prosedur. Berikut ciri-ciri khusus model pembelajaran :

1. Rasional *teoretis logis* yang disusun oleh para pencipta atau pengembangnya. Model pembelajaran mempunyai teori berfikir yang masuk akal, maksudnya para pencipta atau pengembang membuat teori dengan mempertimbangkan teorinya dengan kenyataan sebenarnya serta tidak secara fiktif dalam menciptakan dan mengembangkannya.

---

<sup>17</sup> Syaiful, Sagala, *Konsep dan makna pembelajaran*, (Bandung : Alfabeta,2005), hlm 27

<sup>18</sup> Darmadi, *Pengembangan model dan metode pembelajaran dalam dinamika belajar siswa*, (Yogyakarta: Deepublish, 2017) Ed.1, Cet.1, hlm.43.

2. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai). Model pembelajaran mempunyai tujuan yang jelas tentang apa yang akan dicapai. Termasuk di dalamnya apa dan bagaimana siswa belajar dengan baik serta cara memecahkan suatu masalah pembelajaran.
3. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan hasil, model pembelajaran mempunyai tingkah laku mengajar yang di perlukan sehingga apa yang menjadi cita-cita mengajar selama ini dapat berhasil dalam pelaksanaannya.
4. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran tercapai<sup>19</sup>.

Model pembelajaran yang terindikasi adalah sebanyak 28 model pembelajaran. Dari jumlah tersebut tidak semua model bisa dipakai dalam satu bidang studi namun disesuaikan dengan karakteristik bidang studi yang hendak diajarkan<sup>20</sup>. Berikut model-model pembelajaran dalam pendekatan ilmiah :

#### 1. *Model Discovery learning*

Metode pembelajaran penemuan adalah metode mengajar yang mengatur pengajaran sedemikian rupa sehingga anak memperoleh pengetahuan yang sebelumnya belum diketahuinya itu tidak melalui pemberitahuan, sebagian atau seluruhnya ditemukan sendiri. Dalam pembelajaran ini diharapkan siswa dapat menemukan konsep-konsep dan prinsip-prinsip melalui proses mentalnya sendiri.

---

<sup>19</sup> Darmadi, *Pengembangan model dan metode pembelajaran dalam dinamika belajar siswa*,...hlm.43.

<sup>20</sup> Suyanto, Jihad, Asep, *Menjadi guru profesional*, (Jakarta:Erlangga, 2013), hlm.104.

## 2. *Model Project based learning*

Pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang menggunakan kegiatan sebagai inti pembelajaran. Model pembelajaran ini merupakan model belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktifitas secara nyata.

## 3. *Model Problem Based Learning*

*Model Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang dirancang agar peserta didik mendapat pengetahuan penting yang membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah dan memiliki model belajar sendiri serta memiliki kecakapan berpartisipasi dalam tim<sup>21</sup>.

### **D. Model Pembelajaran *Problem Based Learning***

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) adalah model pengajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berpikir kritis dan ketrampilan memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan. PBM merupakan pengembangan kurikulum dan sistem pengajaran yang mengembangkan secara simultan strategi pemecahan masalah dan dasar-dasar pengetahuan dan ketrampilan dengan menepatkan para peserta didik dalam peran aktif sebagai pemecahan permasalahan sehari-hari yang tidak terstruktur dengan baik<sup>22</sup>.

---

<sup>21</sup> Shobirin, Ma'as, *Konsep dan implementasi kurikulum 2013 di sekolah dasar*, (Yogyakarta:Deepublish, 2016), Ed.1, Cet.1, hlm.70.

<sup>22</sup> Shoimin, Aris, *68 model pembelajaran inovatif dalam kurikulum 2013*, (Yogyakarta : Ar-Ruzz media, 2014) Cet.1, hlm.130.

Pada penelitian terdahulu model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa. Berdasarkan hasil penelitiannya model pembelajaran *Problem Based Learning* terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara metode pembelajaran konvensional, maka model pembelajaran ini sangat efektif digunakan dalam pembelajaran instalasi jaringan LAN<sup>23</sup>.

### **1. Karakteristik Model PBL (Problem Based Learning)**

Model pembelajaran PBM/PBL merupakan pembelajaran yang diterapkan agar siswa dapat belajar menyelesaikan masalah sehingga akan terbentuk siswa yang mandiri dan aktif. Pada pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki beberapa karakteristik khusus. Berdasarkan teori yang dikembangkan Barrow, Min Liu, menjelaskan karakteristik dari PBM / PBL sebagai berikut :

a. *Learning is student-centered*

Proses pembelajaran dalam PBL lebih menitik beratkan kepada siswa sebagai orang belajar. Oleh karena itu, PBL didukung juga oleh teori konstruktivisme dimana siswa didorong untuk dapat mengembangkan pengetahuannya sendiri.

b. *Authentic problems form the organizing focus for learning.*

Masalah yang disajikan kepada siswa adalah masalah yang autentik sehingga siswa mampu dengan mudah memahami masalah tersebut serta dapat menerapkannya dalam kehidupan profesionalnya nanti.

---

<sup>23</sup> Ananda Rifkimaster dan Yunus Yuliawati, *Model pembelajaran problem based learning (PBL) terhadap hasil belajar instalasi jaringan LAN studi kasus kelas XI di SMKN 8 Padang*, Padang : jurnal bimbingan dan konseling, Vol.3, No.1, 2017, hlm.39-40.

- c. *New information is acquired through self-directed learning.*

Dalam proses pemecahan masalah mungkin saja siswa belum mengetahui dan memahami semua pengetahuan prasyaratnya sehingga siswa berusaha untuk mencari sendiri melalui sumbernya, baik dari buku atau informasi lainnya.

- d. *Learning occurs in small groups.*

Agar terjadi interaksi ilmiah dan tukar pemikiran dalam usaha membangun pengetahuan secara kolaboratif, PBM dilaksanakan dalam kelompok kecil. Kelompok yang dibuat menuntut pembagian tugas yang jelas dan penetapan tujuan yang jelas.

- e. *Teachers act as facilitators.*

Pada pelaksanaan PBM, guru hanya berperan sebagai fasilitator. Meskipun begitu guru harus selalu memantau perkembangan aktivitas siswa dan mendorong mereka agar mencapai target yang hendak dicapai<sup>24</sup>.

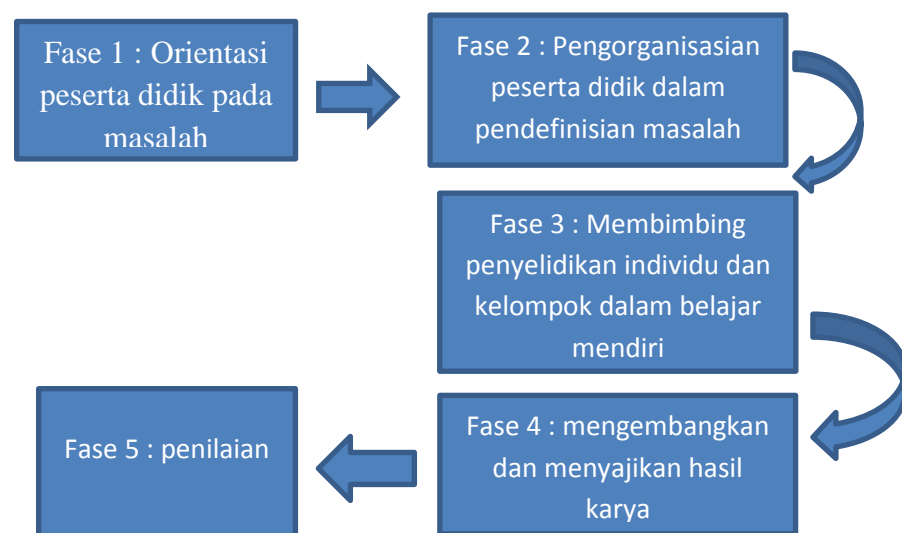
## **2. Langkah-langkah Model PBL (*Problem Based Learning*)**

Dalam pembelajaran PBL terdapat langkah-langkah pembelajaran yang terstruktur. Sebelum menerapkan model pembelajaran ini maka terlebih dahulu harus memahami langkah-langkah pembelajarannya pada gambar 2.1. Langkah-langkah pembelajaran *Problem based learning* dapat diuraikan sebagai berikut :

---

<sup>24</sup> Shoimin, Aris, *68 model pembelajaran inovatif dalam kurikulum 2013, ...* hlm.130.

- a. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran. menjelaskan logistik yang dibutuhkan. Memotivasi siswa terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang pilih.
- b. Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut (menetapkan topik, tugas, jadwal, dll).
- c. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah, pengumpulan data, hipotesis dan pemecahan masalah.
- d. Guru membantu siswa dalam merencanakan serta menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan dan membantu mereka berbagai tugas dengan temannya.
- e. Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan<sup>25</sup>.



**Gambar 2. 1 Langkah-langkah Operasional PBL (Problem Based Learning)**

<sup>25</sup> Shoimin, Aris, *68 model pembelajaran inovatif dalam kurikulum 2013* ...., hlm.131.



### 3. Kelebihan dan Kekurangan Model PBL (*Problem Based Learning*)

Setiap model pembelajaran memiliki kekurangan dan kelebihannya sendiri begitu juga model pembelajaran *Problem Based Learning*. Maka dalam memilih model pembelajaran seorang guru harus mencocokkan sesuai karakteristik dengan anak didik dan materi yang akan diajarkan. Berikut ini kelebihan dan kekurangan dari model pembelajaran PBL :

a. Kelebihan dari model PBL sebagai berikut :

- 1) Dengan PBL akan terjadi pembelajaran bermakna, peserta didik yang belajar memecahkan suatu masalah maka mereka akan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya atau berusaha mengetahui pengetahuan yang diperlukan.
- 2) Dalam situasi PBL, peserta didik mengintegrasikan pengetahuan dan ketrampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan.
- 3) PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif peserta didik dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok<sup>26</sup>.

b. Kekurangan model PBL sebagai berikut :

- 1) PBM tidak dapat ditetapkan untuk setiap materi pelajaran, ada bagian guru berperan aktif dalam menyajikan materi. PBM lebih cocok untuk pembelajaran yang menuntut kemampuan tertentu yang kaitannya dengan pemecahan masalah.

---

<sup>26</sup> Tan, Thomas, *Teaching is an Art: maximize your teaching*, (Yogyakarta: Deepublish, 2017), Ed.1, Cet.1, hlm.217.

- 2) Dalam suatu kelas yang memiliki tingkat keragaman siswa yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas.

#### **4. Tujuan Model PBL (*Problem Based Learning*)**

Tujuan dan hasil dari model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* sebagai berikut :

- a. Keterampilan berpikir dan ketrampilan memecahkan masalah.
- b. Pembelajaran berbasis masalah ini diwujudkan untuk mengembangkan ketrampilan berpikir tingkat tinggi.
- c. Pemodelan peranan orang dewasa.
- d. Bentuk pembelajaran berbasis masalah penting menjembatani antara pembelajaran sekolah formal dengan aktivitas mental yang lebih praktis yang dijumpai diluar sekolah.
- e. PBL mendorong kerjasama dalam menyelesaikan tugas.
- f. PBL memiliki elemen-elemen magang. Hal ini mendorong pengamatan dan dialog dengan yang lain.
- g. PBL melibatkan peserta didik dalam penyelidikan pilihan sendiri, yang memungkinkan mereka mengintarasikan dan menjelaskan fenomena dunia nyata.
- h. Belajar pengarahan sendiri (*self directed learning*).

- i. Pembelajaran berbasis masalah berpusat pada peserta didik, peserta didik harus dapat menentukan sendiri apa yang harus dipelajari dan dari mana informasi harus di peroleh, dibawah bimbingan guru<sup>27</sup>.

#### **E. Pencapaian Kompetensi dan Keberhasilan Belajar**

Kompetensi adalah pertanyaan yang menggambarkan penampilan suatu kemampuan tertentu secara bulat yang menggambarkan penampilan suatu kemampuan yang dapat diamati dan diukur. Dari beberapa uraian tersebut dapat disimpulkan dalam mencapai kompetensi suatu pembelajaran terdapat beberapa aspek yang harus dinilai dan dimiliki oleh setiap siswa.<sup>28</sup> Berikut aspek-aspek yang dinilai dalam pencapaian kompetensi :

1. Ranah kognitif (pemahaman)

Ranah kognitif adalah subtaksonomi yang mengungkapkan kegiatan mental yang sering berawal dari tingkat pengetahuan sampai tingkat yang paling tinggi yaitu evaluasi. Kawasan kognitif terdiri atas enam tingkat dengan aspek belajar yang berbeda-beda sebagai berikut :

- a. Tingkat pengetahuan (knowledge) yaitu menuntut siswa untuk mengingat informasi yang telah diterima sebelumnya.
- b. Tingkat pemahaman (comprehension) yaitu kemampuan untuk menjelaskan pengetahuan dan informasi yang telah diketahui dengan kata-kata sendiri.

---

<sup>27</sup> Darmadi, *Pengembangan model dan metode pembelajaran dlam dinamika belajar siswa, ....*, hlm.117.

<sup>28</sup> Pentapagiyono, Agustinus, *Pencapaian kompetensi siswa teknik pemesinan sekolah menengah kejuruan kristen 1 klaten melalui penerapan pembelajaran mandiri (penelitian tindakan kelas di kelas XI TPB SMK Kristen 1 Klaten)*, Tesis, 2010, program pasca sarjana. program studi teknologi pendidikan, Universitas sebelas maret, Surakarta, hlm.34.

- c. Tingkat penerapan (aplication) yaitu kemampuan untuk menggunakan atau menerapkan informasi yang telah dipelajari ke dalam situasi yang baru dan memecahkan masalah yang terjadi disekitarnya.
  - d. Tingkat analisis (analysis) yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi atau menunjukkan hubungan diantara berbagai gagasan dengan cara membandingkan gagasan tersebut dengan standar atau prosedur yang telah dipelajari
  - e. Tingkat sintesis (synthesis) yaitu kemampuan untuk mengaitkan berbagai unsur pengetahuan sehingga terbentuk suatu pola baru yang menyeluruh.
  - f. Tingkat evaluasi (evaluation) yaitu mengharapkan siswa dapat membuat penilaian dan keputusan tentang nilai suatu gagasan, metode dan produk menggunakan kriteria tertentu<sup>29</sup>.
2. Ranah Afektif (sikap dan prilaku).

Penilaian kompetensi peserta didik pada ranah ini menyakut sikap dan minat peserta didik dalam belajar. Secara teknis penilaian ranah afektif dilakukan melalui dua hal yaitu :

- a. Laporan diri oleh peserta didik yang biasanya dilakukan dengan pengisian angket anonim.
- b. Pengamatan sisteatis oleh guru terhadap afektif peserta didik dan perlu lembar pengamatan.

Kemampuan yang diukur dalam Ranah afektif sebagai berikut :

- a. Tingkat menerima yaitu proses pembentukan sikap dan prilaku.

---

<sup>29</sup> Hamdani, *Strategi Belajar Mengajar*, ... hlm.151.

- b. Tingkat respon atau tanggapan yaitu munculnya perilaku baru dari siswa.
- c. Tingkat menilai yaitu menerima kenyataan dan menyadari setiap sesuatu pasti memiliki nilai atau suatu benda tertentu pasti ada manfaatnya.
- d. Tingkat organisasi yaitu proses konseptualisasi nilai-nilai dan menyusun hubungan antara nilai tersebut dan memilih nilai yang baik untuk diterapkan.
- e. Tingkat karakterisasi yaitu sikap dan perbuatan yang telah konsisten atau siswa berperilaku berdasarkan nilai-nilai yang diterima<sup>30</sup>.

### 3. Ranah psikomotor (ketrampilan)

Merupakan ranah yang berkaitan dengan keterampilan (skill) atau kemampuan bertindak setelah seseorang menerima pengalaman belajar tertentu. Ranah Psikomotorik meliputi gerakan dan koordinasi jasmani, keterampilan motorik dan kemampuan fisik. Perkembangan tersebut dapat diukur sudut kecepatan, ketepatan, jarak, cara/teknik pelaksanaan. Alat evaluasi yang digunakan pada ranah psikomotorik berupa tes dan nontes, karena hasil belajar psikomotor ini sebenarnya merupakan kelanjutan dari hasil belajar kognitif (memahami sesuatu) dan hasil belajar afektif yang baru tampak dalam bentuk kecenderungan untuk berperilaku<sup>31</sup>.

Persepsi dari kurikulum yang berlaku saat ini yang telah disempurnakan bahwa “Suatu proses belajar mengajar tentang tentang suatu bahan pengajaran dinyatakan berhasil apabila hasilnya memenuhi tujuan intruksional khusus

---

<sup>30</sup> Fatma, Sri, dkk, *Desain labotarium skala mini untuk pembelajaran sains terpadu*, (Yogyakarta: Deepublish, 2015), Ed.1, Cet.1, hlm.46

<sup>31</sup> Sudijono, Anas, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, ( Jakarta :Rajawali Pers, 2011), hlm.58.

(TIK)-nya dapat tercapai”. Indikator keberhasilan dari proses belajar mengajar merupakan daya serap bahan pengajaran yang diajarkan mencapai prestasi tinggi, baik secara individual maupun kelompok dan perilaku yang digariskan dalam tujuan pengajaran (TIK) telah dicapai oleh siswa baik secara individual dan kelompok.

### **1. Penilaian Keberhasilan Belajar**

Untuk mengukur dan mengevaluasi tingkat keberhasilan belajar dapat dilakukan tes prestasi belajar. Berikut jenis penilaian :

- a. Tes formatif yaitu Penilaian ini digunakan untuk mengukur satu atau beberapa pokok bahasan tertentu yang bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang daya serap siswa terhadap pokok bahasan. Hasil tes ini dimanfaatkan untuk memperbaiki proses belajar mengajar dan bahan pengajaran dalam waktu tertentu.
- b. Tes subsumatif bertujuan untuk memperoleh gambaran daya serap siswa untuk meningkatkan tingkat prestasi belajar siswa. Hasil tes ini dimanfaatkan untuk memperbaiki proses belajar mengajar dan menentukan nilai rapor siswa.
- c. Tes sumatif untuk mengukur daya serap siswa terhadap bahan pokok-pokok bahasan yang telah diajarkan selama satu semester. Tujuan dari tes ini merupakan menetapkan tingkat keberhasilan belajar siswa dalam suatu periode belajar. Hasil tes ini dimanfaatkan untuk kenaikan kelas, menyusun peringkat siswa.

Keberhasilan proses mengajar dibagi atas beberapa tingkat keberhasilan tersebut sebagai berikut :

1. Istimewa/maksimal : apabila seluruh bahan pelajaran yang diajarkan itu dapat dikuasai oleh siswa.
2. Baik sekali/optimal : apabila sebagian besar (76% s.d 99%) bahan pelajaran yang diajarkan dapat dikuasai oleh siswa.
3. Baik/minimal : apabila bahan pelajaran yang diajarkan hanya (60% s.d 75%) dikuasai oleh siswa
4. Kurang : apabila bahan pelajaran yang diajarkan kurang dari 60% dikuasai oleh siswa.

#### **F. Software GNS3 (*Graphic Network Simulator*)**

GNS3 (*Graphical Network Simulator*) adalah software khusus untuk simulator yang digunakan untuk mensimulasikan jaringan komputer, dari yang sederhana sampai dengan yang kompleks. Dengan menggunakan GNS3 dapat mensimulasikan sistem operasi jaringan seperti IOS (*Internet Network Operating System*) Cisco, JunOS (*Juniper*), dan RouterOS (*Mikrotik*). GNS3 didukung dengan software emulator lainnya seperti Qemu dan Virtualbox sehingga bisa diintegrasikan untuk melakukan simulasi server (Linux Server / Window Server) maupun Host (Linux, Window, Mac OS X, Free BSD, dll).

GNS3 merupakan simulator dengan konsep mengemulasikan sistem operasi yang sama sehingga yang muncul pada saat dijalankan adalah sistem operasi yang sebenarnya dari sebuah perangkat. Software ini cocok digunakan untuk

Eksperimen dan Test jaringan, membuat konsep jaringan, dan Testing perubahan konfigurasi jaringan<sup>32</sup>.

GNS3 salah satu alternatif yang sangat baik sebagai alat pelengkap untuk laboratorium pakar jaringan, administrator dan orang-orang yang belajar untuk mendapatkan sertifikasi seperti Cisco CCNA , CCNP dan CCIE juga dapat digunakan memeriksa konfigurasi yang akan digunakan pada perangkat yang sebenarnya. Untuk memberikan simulasi yang lengkap dan akurat, GNS3 benar-benar menggunakan emulator (Dynamips : sebagai Cisco IOS emulator, VirtualBox : menjalankan sistem operasi seperti Microsoft Windows XP, Qemu : sebuah emulator open source yang dapat berjalan untuk Cisco ASA, PIX dan IPS) untuk menjalankan sistem operasi yang sama seperti pada jaringan yang sebenarnya<sup>33</sup>.

### **1. Komponen GNS3 (*Graphical Network Simulator*)**

Ada beberapa komponen dalam GNS3 sebagai berikut :

#### **a. Dynamips**

Dynamips merupakan software yang dibuat oleh Christophe Fillot. Software ini untuk mensimulaikan IOS router Cisco seri 1700, 2600, 3600, 3700, dan 7200. Dynamips dikembangkan untuk keperluan training, testing, eksperimen, dan menguji kualitas konfigurasi IOS pada router secara real.

Software ini berbasis CLI dan tidak memiliki mode GUI sehingga harus

---

<sup>32</sup> Musajid, Akrom, *Jaringan virtual (Mikrotik, Cisco & Juniper dengan GNS3)*, (Bandung: Jasakom, 2015), hlm.1-2.

<sup>33</sup> Gusti I, Chilmi Basyaruddin, *Implementasi simulasi jaringan komputer multidevice dengan menggunakan GNS3*, Surabaya: jurnal manajemen informatika, Vol.04, No.1, 2015, hlm.81.



memahami perintah-perintahnya. Dynamips mampu berjalan di beberapa sistem operasi seperti linux dan windows.

b. Dynagen

Dynagen dibuat oleh Greg Anuzelli merupakan program *front-end* untuk dynamips yang berfungsi untuk menyederhanakan konfigurasi dynamips.

c. Qemu

Untuk membuat suatu simulasi jaringan di GNS3 terkadang kita memerlukan keberadaan *end user device* untuk keperluan test koneksi *end to end* sehingga simulasi routing menjadi terasa lebih *realistic*. Qemu merupakan aplikasi emulator yang mengandalkan translasi binary untuk mencapai kecepatan yang layak saat berjalan di arsitektur komputer host.

Dalam hubungannya dengan komputer host, Qemu menyediakan satu perangkat model yang memungkinkan untuk menjalankan berbagai sistem operasi yang belum dimodifikasi sehingga dapat ditampilkan dalam hosted virtual machine monitor. Qemu juga dapat memberikan dukungan percepatan modus campuran binary translation (untuk kernel code) dan native execution (untuk user code).

d. WinPCAP

WinPcap adalah tool standar yang digunakan pada industri untuk mengakses link-layer network pada lingkungan kerja Windows. WinPCap mengizinkan aplikasi untuk mengambil dan mentransmisikan paket-paket jaringan, serta mendukung kernel-level packet filtering, network statistics engine, dan remote packet capture.

e. VPCS

Merupakan emulator PC/node. Berbasis command line interface dan hanya dapat melakukan konfigurasi IP Address saja<sup>34</sup>.

## 2. Fitur-Fitur Pada GNS3

Terdapat berbagai Fitur utama pada GNS3 sebagai berikut :

a. Cisco IOS

Cisco IOS merupakan sistem operasi multitasking yang mengatur proses routing, switching, internetworking dan fungsi telekomunikasi.

b. Mikrotik Router

RouterOS adalah sistem operasi yang dipakai untuk router-router yang diproduksi oleh mikrotik. Dengan menggunakan RouterOS maka sebuah PC dapat menjadi Router Mikrotik. Fungsi dari mikrotik yaitu aplikasi manajemen bandwidth, aplikasi firewall yaitu dengan Qemu dan Virtualbox.

c. JunOS atau juniper

Juniper network adalah salah satu dari perusahaan produsen router di dunia seperti Cisco dan Mikrotik. Juniper sering digunakan dibagian core network, karena juniper dapat dipercaya dalam jaringan telekomunikasi. Pada GNS3 juga mendukung Juniper dan dapat disimulasikan alat tersebut.

d. Switching

---

<sup>34</sup> Caesar, Yulius, *Penerapan Virtual private network menggunakan mikrotik router pada RS Immanuel Bandung*, skripsi, 2014, program studi sistem informasi, sekolah tinggi manajemen informatika dan ilmu komputer LPKIA. Bandung, hlm.32.

GNS3 dengan Dynamips membantu mengintegrasikan ethernet switch yang support VLAN dengan protocol 802.1q. namun pada switch GNS3 memiliki fungsi yang terbatas, hanya proses switching dasar.

e. Cloud

Fitur ini merupakan fitur yang menarik yang ada pada GNS3 karena dengan Fitur ini memungkinkan perangkat Virtual yang ada didalam topologi GNS3 dapat berkoneksi dengan perangkat lain (fisik) diluar GNS3 seperti terhubung ke internet, perangkat real router dan lainnya.

f. IOS ON UNIX (IOU)

Cisco IOU dibuat untuk arsitektur solaris (prosessor SPARC), namun kini pihak Cisco juga membuatnya untuk arsitektur x86 yang artinya dapat berjalan di OS X dan Linux. Cisco IOU dapat digunakan dalam proses validasi design, *prof-of-concept testing* dan *self-learning certification*. GNS3 telah mendukung IOU (GNS3 IOU VM).<sup>35</sup>

### 3. Kelebihan Yang Dimiliki Oleh Software GNS3

GNS3 memiliki berbagai kelebihan diantaranya sebagai berikut :

- a. Dapat menggunakan OS Router seperti Cisco IOS, Mikrotik RouterOS, Juniper OS, dan sistem operasi lainnya.
- b. Memungkinkan untuk membuat topologi jaringan.

---

<sup>35</sup> Musajid Akrom, *Jaringan virtual (Mikrotik, Cisco & Juniper dengan GNS3)*, ...hlm.13-79.

- c. Dapat menjalankan lebih dari satu sistem operasi secara virtual. Baik itu menggunakan qemu maupun menggunakan virtualbox<sup>36</sup>.

## G. Jenis-jenis Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan kumpulan dari beberapa komputer yang dihubungkan satu dengan lainnya dengan menggunakan protokol komunikasi. Berdasarkan luas wilayah jaringan komputer ada 4 jenis, sebagai berikut :

### 1. Local Area Network (LAN)

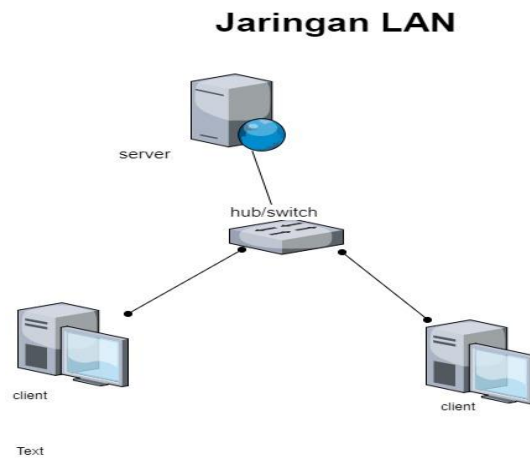
LAN adalah bentuk jaringan komputer lokal yang luas areanya sangat terbatas. Biasanya ditetapkan untuk jaringan komputer rumahan, labotarium komputer di sekolah dan kantor, dimana masing-masing komputer dapat saling berinteraksi, bertukar data, dan dapat menggunakan peralatan bersama seperti printer, contoh jaringan LAN dapat dilihat pada gambar 2.2. Jaringan LAN media yang digunakan dapat berupa kabel (UTP atau BNC) maupun wireless. Berikut Keuntungan jaringan LAN :

- a. Dapat saling bertukar file (*file sharing*)
- b. Pengamanan data dalam bentuk *backup* dapat disimpan beberapa komputer *backup*.
- c. Pengguna peralatan seperti *printer* secara bersama
- d. Dapat dibuat sistem *client-server*, sehingga penggunaan dan manajemen data terpusat<sup>37</sup>.

---

<sup>36</sup> Caesar, Yulius, *Penerapan Virtual private network menggunakan mikrotik router pada RS Immanuel Bandung*, ...hlm.33.

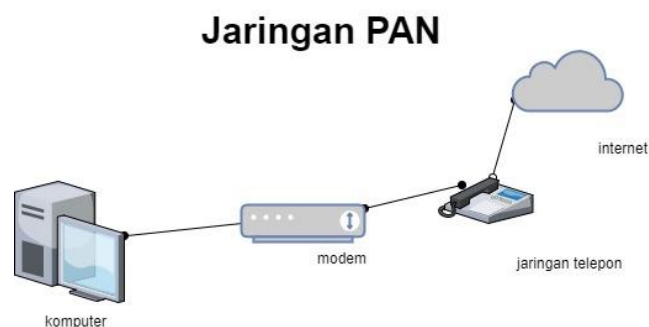
<sup>37</sup> Arifin, Hasnul, *Merakit sendiri komputer tahan banting dengan modal 1 jutaan*, (Yogyakarta : Mediakom, 2010), hlm.78.



**Gambar 2. 2 Contoh Jaringan LAN**

## 2. Personal Area Network (PAN)

Jaringan personal merupakan jaringan komputer yang digunakan untuk komunikasi antara komputer dengan perangkat lainnya seperti telepon dan handphone. Contoh dari jaringan PAN digambarkan pada gambar 2.3. Jangkauan PAN biasanya hanya beberapa meter saja. Media transmisi antara perangkat PAN yang biasa digunakan adalah kabel data, infrared, atau bluetooth. Jaringan ini juga memungkinkan untuk koneksi ke jaringan yang lebih luas seperti internet dengan bantuan modem dan jaringan telepon<sup>38</sup>.



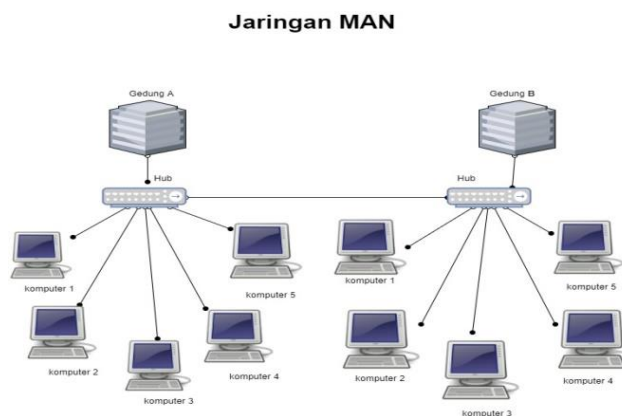
**Gambar 2. 3 Contoh Jaringan PAN**

---

<sup>38</sup> Maryono.y, istiana dan B. Patmi, *Teknologi informasi dan komunikasi smp kelas IX*, (Jakarta : Grasindo, 2008), hlm. 29.

### 3. Metropolitan Area Network (MAN)

MAN adalah jaringan yang mencakup area satu kota dengan rentang sekitar 10-45 km. Jaringan yang menghubungkan beberapa bank yang terletak dalam satu kota atau kampus yang tersebar dalam beberapa lokasi tergolong termasuk sebagai MAN. Jaringan ini umumnya menggunakan media transmisi dengan mikrogelombang atau gelombang radio dan jalur sewa (*leased line*). Contoh dari jaringan MAN terdapat pada gambar 2.4 dibawah ini<sup>39</sup>



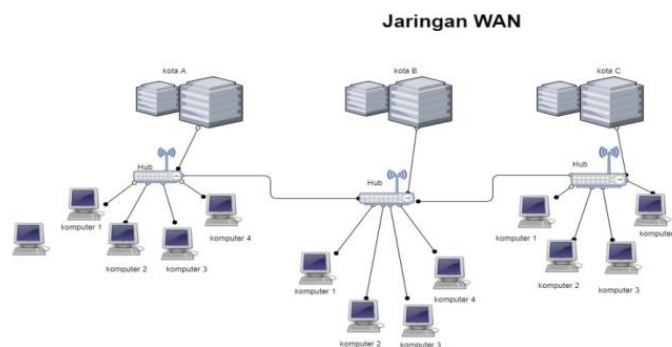
**Gambar 2. 4 Contoh Jaringan MAN**

### 4. Wide Area Network (WAN)

WAN merupakan jaringan komputer yang mencakup area besar, misal jaringan komputer antara wilayah, kota, bahkan negara atau dapat juga didefinisikan sebagai jaringan komputer yang membutuhkan router dan saluran komunikasi publik, jaringan ini dicontohkan pada gambar 2.5. WAN digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal yang satu dengan jaringan lokal yang lain sehingga pengguna/komputer di lokasi yang satu dapat terhubung komputer dengan komputer di lokasi yang lain. Keuntungan jaringan WAN antara lain :

<sup>39</sup> Kadir, Abdul., Triwahyuni, dan Terra CH, *Pengenalan Teknologi Informasi*, (Yogyakarta : C.V Andi offset, 2005), Ed.2, hlm. 419.

- a. Server kantor pusat dapat berfungsi sebagai bank data dari kantor cabang.
  - b. Dokumen/file yang biasanya dikirim melalui faks ataupun paket pos, dapat dikirim melalui email dan transfer file dari/ke kantor pusa dan kantor cabang dengan biaya yang relatif murah dan dalam jangka waktu yang sangat cepat.
  - c. Pooling data dan updotting data antara kantor dapat dilakukan setiap hari pada waktu yang ditentukan<sup>40</sup>.
  - d. Beroperasi pada area geogarafis luas
  - e. Mengizinkan akses melalui interface serial dengan kecepatan medium
  - f. Menyediakan konektivitas full-time.
  - g. Mengkoneksikan device-device yang terpisahkan jarak dan area global.
- Berikut beberapa teknologi WAN yang umum digunakan adalah Modem, ISDN (Integrated Services Digital Network), Frame relay dan ATM (Asynchronous Transfer Mode)<sup>41</sup>.



**Gambar 2. 5 Contoh Jaringan WAN**

<sup>40</sup> Hariyanto, Edy Vicitor, *Jaringan komputer*, (Yogyakarta: Andi Offset, 2012), hlm.17.

<sup>41</sup> Rafiludin, Rahmat, *Penduan membangun jaringan komputer untuk pemula*, (Jakarta : PT Elex media komputindo, 2003), hlm. 7-9.

## H. Penelitian Yang Relevan

Berikut ini merupakan penelitian yang relevan digunakan sebagai referensi pada penelitian ini. Tujuan dijelaskan penelitian yang relevan merupakan untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan setiap penelitian. Kemudian untuk membandingkan persamaan dan kelebihan suatu penelitian, hal ini dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini :

**Tabel 2. 1 Penelitian Yang Relevan**

No	1	2	3	4
Penulis	Donni Saparinga	Rifki Master dan Yuliana	Supandi	Vita Kristiani
Tahun	2013	2017	2016	2014
Metode Pembelajaran	<i>Problem Based Learning</i>	<i>Problem Based Learning</i>	<i>Problem Based Learning</i>	<i>Project Based Learning</i>
Materi pembelajaran	Jaringan LAN	Instalasi Jaringan LAN	Pelajaran ekonomi	Desain jaringan komputer
Media pembelajaran	Perangkat jaringan	Perangkat jaringan	–	Software GNS3
Subjek penelitian	SMKN 1 Sedayu	SMKN 8 Padang	SMKN 2 Malang	SMKN 2 Pengasih
Metode penelitian	PTK (penelitian tindakan kelas)	Eksperimen	PTK (penelitian tindakan kelas)	Quasi-Eksperimen

1. Berdasarkan penelitian pada SMKN 1 Sedayu, bertujuan untuk mengetahui adanya peningkatan kompetensi siswa membuat jaringan lokal (LAN) dan tanggapan siswa terhadap model *problem based learning* yang digunakan selama proses pembelajaran siswa kelas XI Program Keahlian Komputer dan Jaringan di SMK 1 Sedayu. Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan dalam 3 siklus. Hasil penelitian



menunjukkan setelah diterapkan model pembelajaran *problem based learning* terjadi peningkatan kompetensi siswa baik pada aspek afektif, kognitif maupun psikomotorik<sup>42</sup>.

2. Berdasarkan penelitian pada SMKN 8 Padang yang merupakan penelitian eksperimen dengan tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran (*Problem Based Learning*) terhadap hasil belajar mata pelajaran Instalasi Jaringan LAN siswa kelas XI di SMK Negeri 8 Padang semester ganjil tahun ajaran 2016/2017. Berdasarkan pengukuran hasil belajar siswa diketahui bahwa pada kelas eksperimen hasil belajar siswa memiliki rata-rata skor 80.80 yang berarti bahwa secara rata-rata siswa telah lulus dari Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan yakni  $> 80$ . Sedangkan pada kelompok kontrol diketahui rata-rata skor siswa adalah 70.27 dengan arti bahwa siswa secara rata-rata masih berada dibawah KKM<sup>43</sup>.
4. Berdasarkan penelitian pada SMKN 2 Malang yang menggunakan teknik pengumpulan data berupa (1) observasi, (2) metode angket, (3) studi dokumentasi. Hasil dari penelitian ini adalah Terdapat pengaruh simultan antara penggunaan model pembelajaran Problem Based Learning dengan motivasi belajar, dimana model pembelajaran Problem Based Learning dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan ini akan

---

<sup>42</sup> Donni, Saparingga, *Peningkatan kompetensi siswa pada pembelajaran membuat jaringan lokal (LAN) menggunakan model problem based learning di SMK 1 sedayu.....*, hlm 1

<sup>43</sup> Ananda Rifkimaster dan Yunus Yuliawati, *Model pembelajaran problem based learning (PBL) terhadap hasil belajar instalasi jaringan LAN studi kasus kelas XI di SMKN 8 padang,....* hlm.40

mengakibatkan meningkatnya prestasi belajar peserta didik (nilai diatas rata-rata KKM)<sup>44</sup>.

5. Berdasarkan penelitian pada SMKN 2 Pengasih yang menggunakan pendekatan *Quasi-exsperiment* dan desain penelitian Non-equivalent control. Hasil penelitian ini merupakan model pembelajaran *Project Based Learning* lebih efektif dibandingkan dengan dengan metode konvensional dalam pencapaian kompetensi kognitif, afektif dan psikomotorik desain jaringan komputer<sup>45</sup>.

---

<sup>44</sup> Supandi , *Model pembelajaran Problem Based Learning motivasi belajar dan peningkatan prestasi belajar mata pelajaran ekonomi SMA*, Malang: penelitian dan pendidikan IPS(JPPI), Vol.10, No.3, 2016, hlm.381

<sup>45</sup> Kristiani, Vita, ”Efektivitas model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap pencapaian kompetensi desain jaringan komputer siswa kelas X di SMKN 2 Pengasih”,... hlm.1

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Metode Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. karena pada penelitian ini menganalisis efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning* dan media GNS3 sebagai media pembelajaran untuk mencapai kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN). Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang bekerja dengan angka yang datanya berujud bilangan (skor atau nilai, peringkat atau frekuensi), yang dianalisis dengan menggunakan statistik untuk menjawab pertanyaan atau hipotesis penelitian yang sifatnya spesifik, dan untuk melakukan prediksi bahwa suatu variabel tertentu mempengaruhi variabel yang lain<sup>46</sup>.

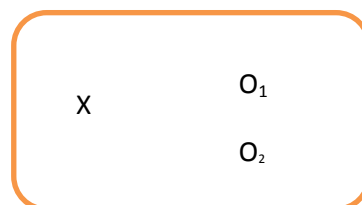
Dalam penelitian kuantitatif terdapat berbagai metode penelitian yang dapat diterapkan. Salah satu metode yang diterapkan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen atau pre-eksperimental. Metode pre-eksperimental merupakan suatu penelitian yang dirancang untuk mengetahui hubungan sebab akibat lebih akurat. Metode ekperimental diterapkan kalau pada suatu keadaan yang diselidiki terjadi suatu fenomena tertentu, sedangkan di suatu keadaan lainnya tak terjadi fenomena serupa tadi itu, padahal kedua keadaan tadi serba sama dalam segala hal kecuali di dalam satu elemennya, maka fenomena merupakan akibat atau sebab yang tidak

---

<sup>46</sup> Alsa, Asmadi, *Pendekatan kuantitatif dan kualitatif serta kombinasinya dalam penelitian psikologi*, (Yogyakarta : Pustaka belajar, 2007), Cet.3, hlm.13

terhindarka dari fenomena yang terjadi tadi<sup>47</sup>. Pernyataan berikut dapat disimpulkan bahwa apabila kedua situasi sama kemudian ditambahkan satu elemen ke dalam suatu situasi maka akan menghasilkan perbedaan. Dengan metode pre-eksperimen peneliti dapat mengontrol kondisi penelitian dengan teliti karena dalam metode penelitian ini terdapat bentuk-bentuk desain atau rancangan yang digunakan sesuai dengan situasi penelitian.

Pada penelitian ini menggunakan rancangan *Intact-Group Design Comparison*, pada rancangan ini terdapat satu kelompok yang akan digunakan seabgai objek pada penelitian, kemudian kelompok tersebut dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok eksperimen yang akan diberi perlakuan kemudian kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan<sup>48</sup>. Adapun gambaran dari Rancangan *Intact-Group Design Comparison* dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini :



**Gambar 3. 1 Rancangan Penelitian (Intact-Group Comparison)**

Keterangan :

Pengaruh perlakuan =  $O_1 - O_2$

$O_1$  = hasil pengukuran setengah kelompok yang berikan perlakuan

$O_2$  = hasil pengukuran setengah kelompok yang tidak diberi perlakuan

<sup>47</sup> Best, john W, *Metodologi penelitian pendidikan*, (Surabaya : Usaha Nasional, 1986), hlm.76.

<sup>48</sup> Sugiyono, *Metode penelitian pendidikan(pendekatan kuantitatif,kualitatif dan R&D....*,hlm.111

Dengan menggunakan rancangan *Intact-Group Comparison* maka penelitian yang diterapkan berupa, menggunakan satu kelas dari kelas XI kejuruan TKJ (Teknologi Komputer dan Jaringan) yang kemudian siswa tersebut dibentuk dalam dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Dimana setiap kelompok akan diberi perlakuan atau model pembelajaran dan media pembelajaran yang berbeda tetapi mempelajari materi yang sama yaitu teknologi jaringan berbasis luas (WAN).

### B. Jadwal Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini direncanakan pada bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Februari 2019 dengan pembagian waktu sebagai berikut :

**Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian**

No	Kegiatan	Tahun pertama												Tahun kedua																															
		Januari			Februari			Maret			April			Mei			Juni			Juli			Agustus			September			Oktober			November			Desember			Januari				Februari			
1	Menyusun proposal	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	Seminar proposal					1	2	3	4																																				
3	Revisi proposal																																												
4	Observasi lapangan																																												
5	Pengumpulan data																																												
6	Pengolahan data																																												
7	Penyusun Draf																																												
8	Sidang skripsi																																												
9	Revisi skripsi																																												
10	Pelaporan dan publikasi jurnal																																												

### C. Variabel penelitian

Variabel penelitian adalah poin-poin yang akan menjadi karakteristik suatu penelitian. Bentuk variabel bebas (independent variabel) merupakan sejumlah faktor atau unsur yang menentukan atau memengaruhi adanya atau munculnya faktor yang lain (timbulnya variabel terikat). Variabel terikat (dependent variabel)

adalah gejala atau faktor atau unsur yang muncul karena adanya pengaruh dari variabel bebas. Berikut spesifikasi variabel yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Variabel Bebas (Independent Variabel)

Pada penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan menerapkan media GNS3.

2. Variabel Terikat ( Dependent Variabel)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN).

#### **D. Populasi dan Sampel Penelitian**

1. Populasi

Populasi adalah sekelompok orang, kejadian atau benda, yang memiliki karakteristik tertentu dan di jadikan objek penelitian<sup>49</sup>. Pada penelitian ini populasi yang digunakan adalah seluruh siswa(i) kelas XI TKJ SMKN 2 Banda Aceh. Jumlah siswa(i) kelas XI TKJ adalah 49 orang yang dibagi menjadi dua kelas yaitu kelas TKJ 1 = 25 siswa(i) dan TKJ 2 = 24 siswa (i).

2. Sampel

Sampel adalah bagian populasi yang diteliti<sup>50</sup>. Sampel tidak di tentukan sembarangan, namun sampel memiliki ukuran kelayakan untuk suatu penelitian. Maka jumlah sampel untuk penelitian ekperimental minimal 15 sampel<sup>51</sup>.

---

<sup>49</sup> Firdaus, Zamzam, Fakhry, *Aplikasi metodologi penelitian*, (Yogyakarta: Deepublish,2018), hlm.99

<sup>50</sup> Firdaus, Zamzam, Fakhry, *Aplikasi metodologi penelitian*,... hlm.100

Teknik pemilihan sampel yang diterapkan pada penelitian ini merupakan teknik *non probability sampling*. *Non probability sampling* adalah pengambilan sampel dengan tidak mensyaratkan bahwa setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk terpilih sebagai sampel.<sup>52</sup> Teknik non probability sampling terbagi dalam beberapa jenis teknik, namun pada penelitian ini menerapkan jenis teknik sampling jenuh. Sampling jenuh merupakan teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel<sup>53</sup>.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini merupakan seluruh siswa(i) kelas XI TKJ SMKN 2 Banda Aceh yang berjumlah 49 orang yang dibagi menjadi dua kelas yaitu kelas TKJ 1 = 25 siswa(i) dan TKJ 2 = 24 siswa (i). Kemudian akan dibentuk 2 kelompok belajar yaitu kelas TKJ 1 yang berjumlah 25 orang siswa(i) sebagai kelompok kontrol dan kelas TKJ 2 yang berjumlah 24 orang sebagai kelompok eksperimen.

#### **E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian**

Prosedur pelaksanaan pada penelitian ini terbagi menjadi 7 tahapan, prosedur pelaksanaan dibuat dengan maksud agar penelitian yang akan dilaksanakan dapat terarah dan terlaksanakan dengan maksimal. Berikut prosedur pelaksanaan penelitian :

---

<sup>51</sup> Sani, Fatnur K, *Metodelogi penelitian farmasi komunikasi eksperimental*, (Yogyakarta: Deepublish, 2016), hlm.52

<sup>52</sup> Ismail Fajri, *Statistik Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-ilmu Sosial*, (Jakarta : Kencana,2018), hlm.45

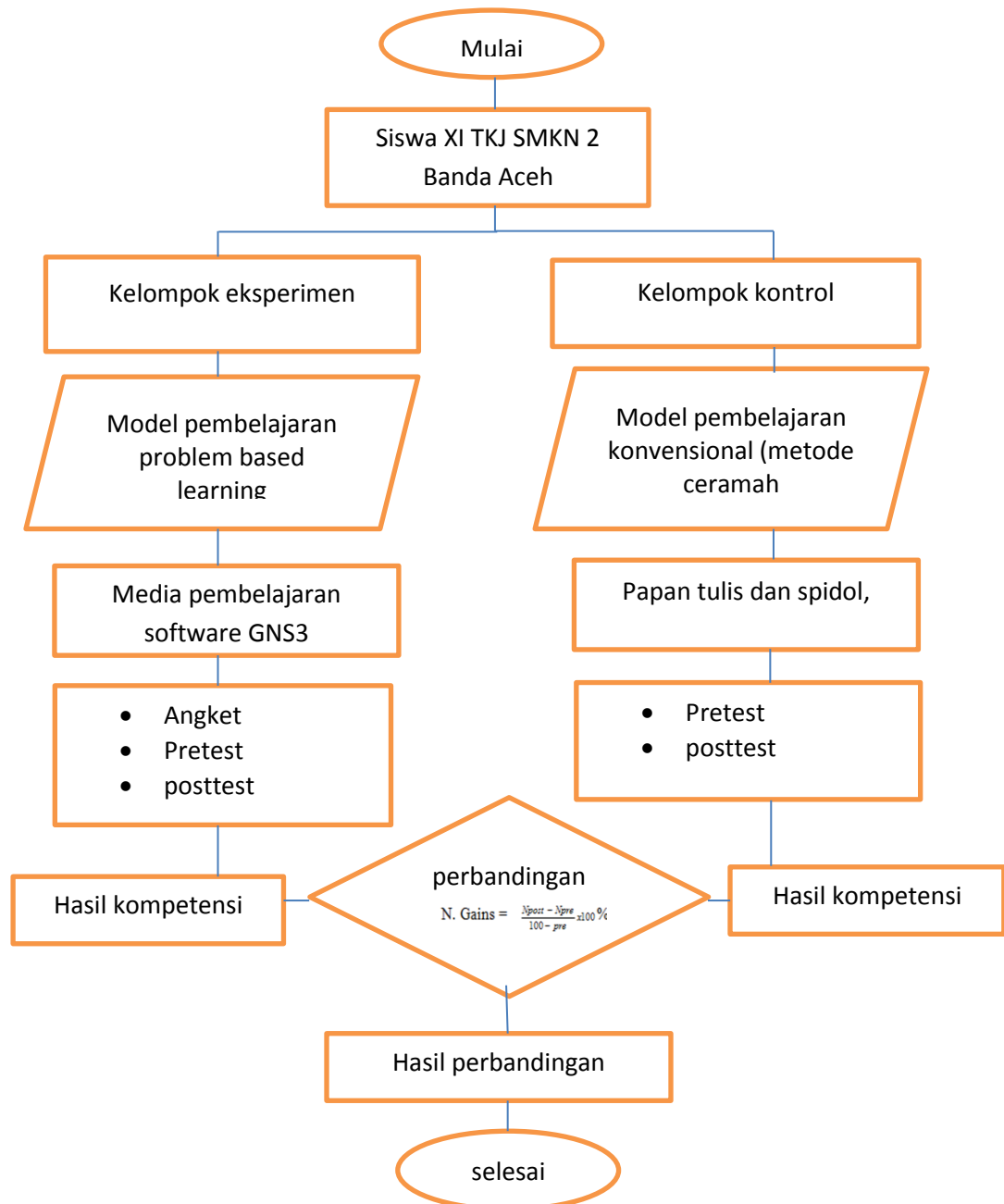
<sup>53</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D)*,..., hlm.124

1. Menentukan sampel penelitian yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen, dimana sampel pada penelitian ini adalah siswa(i) kelas XI TKJ SMKN 2 Banda Aceh. Kedua kelompok akan mempelajari materi yang sama yaitu teknologi jaringan berbasis luas (WAN).
2. Sebelum melakukan proses pembelajaran maka akan dilakukan pre-test terlebih dahulu untuk mengukur kompetensi awal siswa (i).
3. Melakukan proses pembelajaran pada kelompok kontrol dengan menerapkan metode belajar konvensional atau metode ceramah dengan media papan tulis dan spidol.
4. Selanjutnya melakukan proses pembelajaran pada kelompok eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* dengan media software GNS3.
5. Setelah kedua pembelajaran dilakukan maka diakhir pembelajaran diberikan post-test untuk mengukur perkembangan kompetensi siswa (i) setelah belajar.
6. Setelah post-test maka akan diberikan kuesioner untuk melihat tingkat pengaruh media GNS3 sebagai media belajar yang efektif.
7. Selanjutnya data yang diperoleh akan di analisis menggunakan statistik uji t-test.

Dalam penelitian ini juga mempunyai prosedur pelaksanaan pembelajaran yang akan diterapkan yang dijelaskan pada gambar 3.2. Prosedur pelaksanaan pembelajaran pada setiap kelompok berbeda atau diberi perlakuan yang berbeda.



Hal ini merujuk pada rancangan penelitian yang diterapkan yaitu rancangan *Intact-Group Comparison*. Berikut ini bentuk prosedur pelaksanaan pembelajaran :



**Gambar 3. 2** Prosedur Pelaksanaan Penelitian

## **F. Instrumen Pengumpulan Data**

Pada suatu penelitian membutuhkan suatu alat ukur dalam pengumpulan data. Instrumen merupakan alat ukur dimana alat tersebut tidak sama karena apabila variabel yang teliti lebih dari satu maka jumlah instrumen yang dipakai juga akan lebih dari satu. Dalam pengukuran diterapkan dua prinsip yaitu validitas dan reabilitas yang dilakukan dengan cara statistik yang berupa wawancara, observasi dan kuesioner. Hal ini dilakukan untuk mengukur suatu data dalam penelitian dengan valid dan akurat<sup>54</sup>. Dalam penelitian ini diterapkan instrumen atau skala pengukuran berupa sebagai berikut :

### **1. Instrumen Tes**

Tes yang diterapkan pada penelitian ini berupa pre test yaitu tes yang dilakukan diawal pembelajaran untuk melihat kemampuan awal siswa dan post test yang dilakukan pada akhir pembelajaran untuk melihat perkembangan yang terjadi pada siswa. Test ini diterapkan untuk melihat efektivitas model pembelajaran dan media yang akan di terapkan pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Pre test dan post test ini berbentuk soal essay dan choice yang berjumlah 40 soal. Soal dirancang sesuai dengan kompetensi dasar teknologi jaringan berbasis luas (WAN). Berikut tabel 3.2 yang menjelaskan kisi-kisi instrumen tes yang sesuai dengan kompetensi dasar teknologi jaringan berbasis luas (WAN) :

---

<sup>54</sup> Danim, Sudarwan, *Riset keperawatan (Sejarah dan Metodologi)*, (Jakarta : EGC,2003), Hlm.197.

**Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Tes**

Kompetensi dasar	Indikator pencapaian kompetensi	No Item Soal
3.1 Menganalisis jaringan berbasis luas.	3.1.1 Menentukan persyaratan WAN	1,2,3,4,5
	3.1.2 menentukan spesifikasi WAN	6,7,8,9,10
4.1 Membuat desain jaringan berbasis luas.	4.1.1 Membuat disain awal WAN	11,12,13,14,15
	4.1.2 Memprestasikan hasil disain WAN	16,17,18,19,20

## 2. Angket /kuesioner

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan dengan cara membuat sekumpulan pertanyaan yang tertulis kemudian dibagikan untuk responden<sup>55</sup>. Pada penelitian ini angket disusun dengan menggunakan bahasa indonesia dan bentuk pertanyaan yang digunakan yaitu tipe tertutup karena tipe ini menuntut responden untuk memberi jawaban secara singkat kemudian.

Adapun Skala pengukuran yang digunakan pada penelitian ini yaitu Skala Guttman. Tipe jawaban dari Skala Guttman merupakan jawaban yang tegas atau “ya-tidak”, “setuju-tidak setuju” dan lainnya<sup>56</sup>. Hasil yang akan didapatkan menggunakan skala ini berupa data interval. Tujuan skala Guttman adalah untuk memperoleh ukuran gabungan yang bersifat unidimensional (hanya mengukur satu dimesi saja)<sup>57</sup>. Teknik Skala Guttman digunakan pada penelitian ini dengan maksud dapat mengukur tingkat pengaruh media software GNS3 dalam mendesain topologi jaringan WAN dalam upaya pencapaian kompetensi teknologi

<sup>55</sup> Zulfikar dan Budiantara Nyoman, *Manajemen riset denagn pendekatan komputasi statistik*, (Yogyakarta : Deepublish, 2015), hlm.151

<sup>56</sup> Sugiyono, *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D)*..., hlm.139

<sup>57</sup> Rangkui, Feddy, *Riset pemasaran*, (Jakarta: Gramedia pustaka utama, 1997), hlm.67

jaringan berbasis luas (WAN) siswa kelas XI TKJ SMKN 2 Banda Aceh. Berikut ini tabel 3.3 yang menjelaskan kisi-kisi kuesioner :

**Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Angket/Kuesioner**

Indikator	Deskriptor	No Item Respoden
Ketertarikan	Tertarik mempelajari media pembelajaran GNS3	1,2
Motivasi	Termotivasi untuk meperluas desain jaringan komputer dengan media GNS3	3,4
Pengetahuan	Mempermudah menguasai materi WAN pada desain jaringan komputer	5,6,7,8
	Menjadi suatu alat untuk menyelesaikan permasalahan lainnya.	9,10
Kemauan/kesedian	Mempelajari materi di luar kelas	11,12

### G. Uji Coba Instrumen

#### 1. Lembar Validitas Instrumen.

Instrumen tes divalidkan menggunakan validasi isi. Validasi isi adalah suatu tes yang disusun berdasarkan isi materi pelajaran yang akan dievaluasi, yaitu suatu tes yang disusun berdasarkan silabus pembelajaran yang telah disusun dan dilaksanakan dalam proses pembelajaran<sup>58</sup>. Maka Instrumen tes pada penelitian ini dibuat berdasarkan kompetensi dasar yang tercantum dalam silabus mata pelajaran teknologi jaringan berbasis luas (WAN). Dimana Instrumen tes akan divalidkan oleh dua orang guru mata pelajaran teknologi jaringan berbasis luas

<sup>58</sup> Zaim,M, *Evaluasi pembelajaran bahasa inggris*, (Jakarta : kencana, 2016), hlm.42

(WAN) di SMKN 2 Banda Aceh. Suatu instrumen tes dikatakan valid apabila sesuai dengan kompetensi dasar.

Validitas instrumen digunakan untuk mengukur kevalidatan instrumen yang digunakan pada penelitian. Untuk menguji validitas instrumen pengaruh media GNS3 terhadap pembelajaran, peneliti menggunakan rumus korelasi *product moment*<sup>59</sup>. Berikut bentuk Rumus pengukuran validitas :

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N\sum x^2 - (\sum x)^2)(N\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

keterangan :

$r_{xy}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

N = jumlah sampel

x = skor hasil uji coba

y = total skor

xy = hasil kali skor x dan y responden

$x^2$  = kuadrat skor instrumen A

$y^2$  = kuadrat item instrimen B

Dengan kriteria pengujian apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan  $\alpha = 0,05$  maka alat ukur tersebut dinyatakan valid, dan sebaliknya apabila  $r_{hitung} < r_{tabel}$  atau  $< 0,05$  maka alat ukur tersebut adalah tidak valid.

---

<sup>59</sup> Suharsimi, Arikunto, *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*, (Jakarta : Rineka cipta, 2012), hlm. 76.

## 2. Lembar Reliabilitas

Pengujian reliabilitas instrumen pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus alpha Cronbach. Uji reliabilitas dilakukan menggunakan SPSS versi 20. Ketentuan dari rumus alpha adalah apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , atau  $>0,05$  maka alat ukur tersebut reliabel dan juga sebaliknya, jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$  atau  $<0,05$  maka alat ukur tidak reliabel.<sup>60</sup> Berikut bentuk rumus alpha :

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{(k-1)} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

keterangan :

$r_{11}$  = Reliabilitas instrumen

$k$  = Banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$  = Jumlah varians butir

$\sigma_t^2$  = Varians total

## H. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian kuantitatif untuk mendapatkan objektivitas pengamatan maka pengumpulan data dilakukan menggunakan alat ukur atau instrumen penelitian. alat ukur yang digunakan pada penelitian ini adalah :

### 1. Kuesioner/angket

Teknik pengukuran kuesioner pada penelitian ini merupakan teknik Skala Guttman dimana Penskoran yang digunakan yaitu apabila jawaban yang menjawab

---

<sup>60</sup> Remilda Trinora, *Hubungan Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar Siswa Kelas Iv Sd Negeri 2 Labuhan Ratu Kota Bandar Lampung Tahun Ajaran 2014/2015*. (Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung. 2015) hlm. 34

setuju mendapatkan skor 1 dan yang menjawab tidak setuju mendapat nilai 0. Jumlah kuesioner yang akan diberikan pada siswa sebanyak 12 butir soal.

## 2. Tes

Pada penelitian ini diterapkan dua bentuk tes yaitu pre-test dan post-test. Instrumen pre-test dan post-test diterapkan untuk mengetahui peningkatan kognitif siswa. Soal yang diberikan pada saat pre test sebanyak 20 soal, dimana soal yang bentuk essay 5 soal dan choice 15 soal. Soal yang diberikan pada saat post-test sebanyak 20 soal, dimana soal essay 5 soal dan choice 15 soal. Kedua soal tersebut dibuat berdasarkan kompetensi dasar teknologi jaringan berbasis luas (WAN) dan sesuai dengan indikator yang telah ditentukan.

### I. Teknik Analisis Data

Setelah pengumpulan data maka dilakukan analisis data. Teknik analisis data yang digunakan yaitu teknik analisis statistik deskriptif. Analisis Deskriptif adalah cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Ciri-ciri analisis data ini yaitu penyajian data dalam bentuk tabel, grafik dan ukuran statistik, seperti persentase, rata-rata, varians, korelasi, dan angka indeks. Data yang akan dianalisa yaitu hasil tes dan kuesioner<sup>61</sup>. Berikut adalah teknik yang digunakan untuk menganalisis hasil tes dan kuesioner :

#### 1. Soal tes

---

<sup>61</sup> Purwoto Agus, *Panduan labotarium statistik inferensial*, (Jakarta : Grasindo, 2007), hlm.1

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah usaha untuk menentukan apakah data variabel yang kita miliki mendekati populasi distribusi normal atau tidak<sup>62</sup>. Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah distribusi sebuah data mengetahui atau mendekati distribusi normal atau tidak melencen<sup>63</sup>.

Pada penelitian ini metode uji normalitas yang digunakan yaitu metode uji shapiro-wilk. Uji shapiro-wilk merupakan uji yang diterapkan pada penelitian yang sampelnya sedikit atau kurang atau sama dengan dari 50 responden (<50)<sup>64</sup>. Uji normalitas shapiro-wilk dilakukan dengan aplikasi SPSS versi 20 dengan hipotesis nol (Ho) yang diuji melawan hipotesis alternatif (Ha) sebagai berikut :

Ho : Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Ha : Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian, jika nilai sig lebih dari  $\alpha = 0,05$  maka Ho diterima<sup>65</sup>.

Dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas Shapiro-Wilk adalah jika nilai sig>0,05 maka data berdistribusi normal dan jika nilai sig<0,05 maka data tidak berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah suatu prosedur uji statistik yang dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi

---

<sup>62</sup> Sofen dan Natanael Yonathan, *Belajar otodidak Spss*, (Jakarta : Pt Elex media komputindo, 2014), hlm.65

<sup>63</sup> Santosa Singgih, *Statistik nonparametrik*, (Jakarta : Pt Elex media komputindo, 2010), hlm. 43

<sup>64</sup> Dahlan M. Sopiuyudi, *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan*, (Jakarta : Salemba Medika, 2011), hlm.53

<sup>65</sup> Noor Juliansyah, *Metodelogi Penelitian : Skripsi, thesis, disertasi dan karya ilmiah*, (Jakarta : Kencana, 2017), Ed.1, hlm.178



yang memiliki varians yang sama. Untuk menguji homogenitas dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 20. Perhitungan uji homogenitas dapat dilakukan dengan berbagai, namun pada penelitian ini digunakan metode uji Barlett. Uji Bartlett digunakan untuk menguji apakah k sampel berasal dari populasi dengan varians yang sama<sup>66</sup>. Penelitian ini menggunakan metode uji homogenitas Bartlett. Berikut hipotesis homogenitas dengan menggunakan Bartlett :

Ho : Varians pada tiap kelompok data adalah sama (homogen)

Ha : Varians pada tiap kelompok data adalah tidak sama (tidak homogen)

Dengan kriteria pengujian yaitu jika nilai probabilitas P value ( sig) lebih besar dari  $\alpha$  0,05, maka Ho diterima. Artinya kedua kelompok data memiliki varians yang sama/homogen.<sup>67</sup>

c. Uji N-gains

Gain adalah selisih antara nilai post-test dan pre-test, gain menunjukkan peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran dilakukan.<sup>68</sup> Menganalisis data hasil pre-test dan post-test dicari menggunakan N-gain score. N-gain score dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$N. \text{ Gains} = \frac{N_{post} - N_{pre}}{100 - pre} \times 100 \%$$

Keterangan :

---

<sup>66</sup>Hanief Nanda Yulingga dan Himawanto Wasis, *Statistik pendidikan*, (Yogyakarta : Deepublish, 2017), hlm.58

<sup>67</sup> Offirstson Topic, *Aktivitas pembelajaran matematika melalui Inkuiri berbantuan Software Cinderella*, (Yogyakarta : Deepublish, 2014), Ed.1, Cet.1, hlm.92

<sup>68</sup>Offirstson Topic, *Aktivitas pembelajaran matematika melalui Inkuiri berbantuan Software Cinderella...*, hlm.94

N.Gains: nilai selisih antara nilai  $N_{post}$ -  $N_{pre}$

$N_{pretest}$ : skor pretest (tes awal)

$N_{posttest}$ : skor posttest (tes akhir)

d. Uji Hipotesis

Uji hipotesis adalah suatu usaha menguji parameter suatu populasi melalui pengambilan sampel. Dukungan atau penolakan atas hipotesis dievaluasi berdasarkan informasi yang diperoleh dari sampel. Tujuan dari uji hipotesis merupakan untuk menguji apakah data dari sampel yang ada sudah cukup kuat untuk menggambarkan populasinya atau dapat dilakukan generalisasi tentang populasi berdasarkan hasil sampel<sup>69</sup>.

Maka untuk mengukur hipotesis maka dilakukan Uji independent sample t-Test. Uji tersebut digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua sampel yang tidak berpasangan. Dimana hasil post-test kontrol dan post- tes eksperimen tersebut akan di analisis menggunakan teknik statistik uji t-Test untuk menguji hipotesis. Berikut ini rumus t :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan :

t = jumlah t yang dicari

$\bar{x}_1$  = mean kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$  = mean kelompok kontrol

$n_1$  = jumlah data kelompok eksperimen

$n_2$  = jumlah data kelompok kontrol

---

<sup>69</sup> Santoso Singgih, Statistik Nonparametrix,...73

$S$  = varian gabungan<sup>70</sup>.

Adapun statistik lain yang digunakan untuk mendukung menghitung menggunakan uji t sebagai berikut :

- 1) Rumus menghitung rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum f_1 x_1}{f_1}$$

Keterangan :

$x_1$  = nilai tengah interval

$f_1$  = banyaknya siswa dalam interval<sup>71</sup>.

- 2) Rumus menghitung varians ( $S^1$ )

$$S^1 = \frac{n \sum f_1 x_1^2 - (\sum f_1 x_1)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan :

$x_1$  = nilai tengah interval

$f_1$  = banyaknya siswa dalam interval

$n$  = banyaknya siswa<sup>72</sup>.

- 3) Rumus mencari varians gabungan

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

$S^2$  = varian gabungan

$n$  = banyaknya siswa

---

<sup>70</sup> Sudjana, *Metode statistika*, (Bandung : Tarsito, 1994), hlm.239

<sup>71</sup> Sudjana, *Metode statistika....*, hlm.70

<sup>72</sup> Sudjana, *Metode statistika....*, hlm.95

$S^1 = \text{varian}^{73}$ .

Bentuk hipotesa yang akan diuji berupa sebagai berikut :

Hipotesa nol ( $H_0$ ) : penerapan model pembelajaran *problem based learning* dan media GNS3 tidak efektif karena tidak terdapat peningkatan hasil belajar pada materi instalasi jaringan berbasis luas (WAN)

Hipotesa alternative ( $H_a$ ) : penerapan model pembelajaran *problem based learning* dan media GNS3 lebih efektif karena terdapat peningkatan hasil belajar pada materi instalasi jaringan berbasis luas (WAN).

Maka untuk mengetahui diterima dan ditolaknya hipotesa yang ditentukan, dilakukan perbandingan  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$  dengan kriteria sebagai berikut :

- 1) Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$   $H_0$  maka ditolak atau  $0,00 > 0,05$  dan  $H_a$  diterima. Berarti kedua kelompok yang diteliti terdapat perbedaan hasil belajar.
  - 2) Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka,  $H_0$  diterima atau  $0,00 < 0,05$  dan  $H_a$  ditolak. Berarti kedua kelompok tidak terdapat perbedaan hasil belajar<sup>74</sup>.
- e. Skala persentase untuk pre-test dan post-test menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Presentase

f = Frekuensi jawaban

n = Jumlah responden

---

<sup>73</sup> Sudjana, *Metode statistika....*, hlm.239

<sup>74</sup> Wicaksono Yudhy, *Seri solusi bisnis berbasis TI : aplikasi Excel dalam menganalisis data*, (Jakarta : PT Elex media komputindo, 2005), hlm.16

## 2. Analisis data hasil Kuesioner atau angket

Angket yang digunakan berbentuk Skala Guttman maka Teknik pengolahan data angket menggunakan rumus berikut :

Nilai jawaban “ya” : 1

Nilai jawaban “tidak” : 0

Dikonversikan dalam pesentase :

Jawaban “ya” =  $1 \times 100\%$  : 100%

Jawaban “tidak” =  $0 \times 100\%$  : 0% (sehingga tidak perlu dihitung)

Perhitungan persentase yang menjawab “ya” dari angket

Jawaban “ya” rata-rata :  $\frac{\text{nilai rata-rata jawab "ya"}}{\text{jumlah responden}} \times 100\%$ <sup>75</sup>

Adapun kriteria persentase hasil pengukuran kuesioner yang dijelaskan pada tabel 3.7 sebagai berikut :

**Tabel 3. 4 Kriteria Presentase Kuesioner**

Presentase	Kriteria
0% - 20%	Sangat tidak efektif
21% - 40%	Tidak efektif
41% - 60%	Cukup efektif
61% - 80%	Efektif
81% - 100%	Sangat efektif

Sumber : Ridwan, 2013:22<sup>76</sup>

<sup>75</sup> Rangkuti, Freddy, *Riset pemasaran....*, hlm.66

<sup>76</sup> Ridwan, *skala pengukuran Variabel-variabel penelitian*, (Bandung : Alfabeta, 2013), hlm. 22

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Objek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 2 Banda Aceh yang beralamat di Desa Lhong Raya, Kecamatan Banda Raya, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh. Populasi dalam penelitian ini merupakan siswa kelas XI Teknologi Komputer dan Jaringan (TKJ) tahun ajaran 2018/2019. Subjek pada penelitian ini merupakan siswa kelas XI Teknologi Komputer dan Jaringan (TKJ) yang berjumlah 49 orang siswa(i). Kemudian dibentuk dua kelompok belajar yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Pembagian kelompok eksperimen dan kontrol berdasarkan kelas yang telah dibagi oleh pihak sekolah. Kelompok eksperimen diterapkan pada kelas TKJ 2 dan kelompok kontrol diterapkan pada TKJ 1. Proses belajar mengajar yang diterapkan pada kelas eksperimen (TKJ 2) yaitu model *Problem Based Learning* dengan menggunakan media software GNS3 sedangkan pada kelas kontrol (TKJ 1) diterapkan metode konvensional atau ceramah dan media papan tulis.

Desain penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah *Intact-Group Comparison*. Berdasarkan desain tersebut menghasilkan data pengaruh perlakuan atau kompetensi siswa yang dilakukan dengan menggunakan pre-test dan post-test.

## B. Identitas Responden

Dari hasil penyebaran angket dan tes yang telah diisi oleh siswa(i), maka didapatkan data sebagai berikut :

**Tabel 4. 1 Jumlah Respoden**

Kelas	Jumlah	Persen%
XI TKJ 1	25	51%
XI TKJ 2	24	49%
Total	49	100%

**Tabel 4. 2 Indentitas Respoden**

Jenis kelamin	Jumlah		Persen%	
	XI TKJ 1	XI TKJ 2	XI TKJ 1	XI TKJ 2
Laki-laki	22	20	88	83
Perempuan	3	4	12	17
Total	25	24	100%	100%

## C. Analisa Data

### 1. Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas dan reliabilitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 20. Dengan taraf Signifikansi  $>0,05$  dan banyak responden 49 orang siswa(i). Dari jumlah responden diperoleh  $r_{tabel} = 0,282$ . Dengan kriteria pengambilan keputusan untuk menentukan valid pengujian apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan taraf signifikansinya 5% maka dapat dinyatakan bahwa butir instrumen tersebut valid, dan sebaliknya jika apabila  $r_{hitung} < r_{tabel}$  dengan taraf signifikan 5% maka butir instrumen tersebut tidak valid.

#### a. Analisis Validitas

Hasil validitas dengan kriteria pengujian  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan taraf Signifikansi  $>0,05$  maka dinyatakan butir instrumen tersebut valid dan jika  $r_{hitung} <$

$r_{\text{tabel}}$  dengan taraf Signifikansi  $>0,05$  maka butir instrumen tidak valid. Instrumen tes yang divalidkan berjumlah 15 butir soal berbentuk choice untuk pre-test dan 15 butir soal berbentuk choice untuk post-test. Dengan jumlah responden 49 siswa(i) maka, dari jumlah responden tersebut didapatkan  $r_{\text{tabel}} = 0,282$ . Dari hasil pengujian didapatkan bahwa semua instrumen tes tersebut memiliki nilai  $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$  atau  $>0,282$  maka dapat dinyatakan bahwa semua butir instrumen tes penelitian dinyatakan valid.

Berikutnya instrumen angket yang divalidkan berjumlah 12 soal. Dengan jumlah responden 24 siswa(i), maka dari jumlah responden tersebut didapatkan  $r_{\text{tabel}} = 0,404$ . Dari hasil pengujian didapatkan bahwa semua instrumen angket tersebut memiliki nilai  $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$  atau  $>0,404$  maka dapat dinyatakan bahwa semua butir instrumen angket penelitian dinyatakan valid. Hal ini dapat dibuktikan pada tabel 4.3 dan tabel 4.4 sebagai berikut :

**Tabel 4. 3 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes**

	N	%
Valid	49	100,0
Cases Excluded <sup>a</sup>	0	,0
Total	49	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

No. Soal	Hasil Uji Validitas Soal Pre-test		Hasil Uji Validitas Soal Post-test		Keterangan
	$r_{\text{tabel}}$	$r_{\text{hitung}}$	$r_{\text{tabel}}$	$r_{\text{hitung}}$	
1	0,282	0,297	0,282	0,354	Valid
2	0,282	0,494	0,282	0,306	Valid
3	0,282	0,533	0,282	0,296	Valid



4	0,282	0,533	0,282	0,510	Valid
5	0,282	0,302	0,282	0,569	Valid
6	0,282	0,414	0,282	0,477	Valid
7	0,282	0,297	0,282	0,429	Valid
8	0,282	0,389	0,282	0,391	Valid
9	0,282	0,319	0,282	0,481	Valid
10	0,282	0,350	0,282	0,409	Valid
11	0,282	0,323	0,282	0,397	Valid
12	0,282	0,406	0,282	0,467	Valid
13	0,282	0,347	0,282	0,305	Valid
14	0,282	0,377	0,282	0,289	Valid
15	0,282	0,453	0,282	0,389	Valid

**Tabel 4. 4 Hasil Uji Validitas Instrumen Angket**

<b>No. Soal</b>	<b>r tabel</b>	<b>r hitung</b>	<b>Keterangan</b>
1	0,404	0,610	Valid
2	0,404	0,493	Valid
3	0,404	0,706	Valid
4	0,404	0,529	Valid
5	0,404	0,610	Valid
6	0,404	0,529	Valid
7	0,404	0,422	Valid
8	0,404	0,493	Valid
9	0,404	0,422	Valid
10	0,404	0,447	Valid
11	0,404	0,422	Valid
12	0,404	0,493	Valid

## b. Uji Reliabilitas

Setelah butir-butir instrumen divalidkan maka selanjutnya dilakukan uji tingkat keandalan jika instrumen yang digunakan mampu menghasilkan data yang hampir sama dengan waktu yang berbeda. Kriteria pengujian uji reliabilitas  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dengan taraf Signifikansi  $>0,05$  maka dinyatakan alat ukur tersebut reliabel dan apabila  $r_{hitung} < r_{tabel}$  dengan taraf Signifikansi  $<0,05$  maka alat ukur tersebut tidak reliabel. Berikut hasil pengujian uji reliabilitas :

**Tabel 4. 5 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes**

<b>Bentuk Tes</b>	<b><math>r_{tabel}</math></b>	<b><math>r_{hitung}</math> (Cronbach's Alpha)</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Pre-test</b>	0,282	0,561	Reliabel
<b>Post-test</b>	0,282	0,609	Reliabel

**Tabel 4. 6 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Angket**

<b><math>r_{tabel}</math></b>	<b><math>r_{hitung}</math> (Cronbach's Alpha)</b>	<b>Keterangan</b>
0,404	0,744	Reliabel

## 2. Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data sampel yang digunakan berasal dari populasi yang didistribusi normal atau tidak. Karena data yang baik dan layak apabila data berdistribusi normal. Uji normalitas yang diterapkan yaitu metode shapiro-wilk yang dilakukan dengan aplikasi SPSS versi 20. Kriteria pengujian apabila nilai signifikansi  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  diterima (berdistribusi normal) dan jika nilai signifikansi  $>0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima atau data tidak berdistribusi normal. Hasil pengujian normalitas dapat dilihat pada tabel 4.7 :

**Tabel 4. 7 Data Hasil Uji Normalitas Shapiro Wilk**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
hasil pretest kontrol	,152	24	,155	,910	24	,035
hasil posttest kontrol	,250	24	,000	,890	24	,013
hasil pretest eksperimen	,193	24	,021	,917	24	,051
hasil posttest eksperimen	,196	24	,017	,868	24	,005

a. Lilliefors Significance Correction  
Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
hasil pretest kontrol	25	33	87	66,33	15,557
hasil posttest kontrol	25	20	87	69,00	14,372
hasil pretest eksperimen	24	33	93	72,15	16,509
hasil posttest eksperimen	24	53	100	84,36	12,677
Valid N (listwise)	24				

Berdasarkan hasil uji normalitas pada Tabel 4.7 peneliti mengambil data hasil Shapiro Wilk karena jumlah sampel yang diuji kurang dari 50 sampel. Hasil tabel diatas menunjukkan bahwa data penelitian yang berupa hasil pre-test kontrol, hasil post-test kontrol, hasil pre-test eksperimen dan post-test eksperimen dinyatakan telah berdistribusi normal. Berikut penjelasan dari uji normalitas menggunakan teknik Shapiro Wilk :

- a. Pada hasil pre-test kontrol signifikasi :  $0,035 > 0,05$  maka data penelitian berdistribusi normal
- b. Pada hasil post-test kontrol signifikasi :  $0,013 > 0,05$  maka data penelitian berdistribusi normal

- c. Pada hasil pre-test eksperimen signifikansi :  $0,051 > 0,05$  maka data penelitian berdistribusi normal
  - d. Pada hasil post-test eksperimen signifikansi :  $0,005 > 0,05$  maka data penelitian berdistribusi normal
3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui bahwa dua kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians yang sama. Metode homogenitas yang diterapkan yaitu metode uji Bartlett yang akan dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 20. Hipotesis homogenitas dengan menggunakan metode Bartlett yaitu :

$H_0$ : Varians pada tiap kelompok data adalah sama (homogen)

$H_a$ : Varians pada tiap kelompok data adalah tidak sama (tidak homogen)

Dengan kriteria apabila signifikansi  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima atau data homogen dan sebaliknya apabila signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Berikut hasil uji homogenitas :

**Tabel 4. 8 Data Hasil Uji Homogenitas of Varians**

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,776	3	94	,510

Dari hasil uji homogenitas pada tabel 4.8 menghasilkan nilai signifikansi 0,510 maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian berdistribusi homogen atau memiliki varians yang sama. hal ini berdasarkan kriteria pengujian yaitu jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka,  $H_0$  diterima. sehingga nilai signifikansi

data penelitian  $0,510 > 0,05$  Artinya kedua kelompok data memiliki varians yang sama/homogen.

#### 4. Uji Hipotesis

Pada penelitian ini hipotesis di uji dengan menggunakan Uji independent sample t-Test digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua sampel yang tidak berpasangan. Untuk melakukan Uji independent sample t-Test maka data harus berdistribusi normal dan homogen. Uji independent sample t-Test dilakukan terhadap data post-test eksperimen dengan post-test kontrol. Uji ini dilakukan pada aplikasi SPSS versi 20. Tujuan di lakukan uji t-Test untuk menganalisis hasil pre-test dan post-test pada kelas kontrol dan eksperimen dengan hipotesis sebagai berikut :

Hipotesa nol ( $H_0$ ) : Penerapan model pembelajaran *problem based learning* dan media GNS3 tidak efektif karena tidak terdapat peningkatan hasil belajar pada materi instalasi jaringan berbasis luas (WAN).

Hipotesa alternative ( $H_a$ ) : Penerapan model pembelajaran *problem based learning* dan media GNS3 lebih efektif karena terdapat peningkatan hasil belajar pada materi instalasi jaringan berbasis luas (WAN).

Kriteria pengambilan kesimpulan diterima dan ditolaknya hipotesa yang ditentukan, dilakukan perbandingan  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$  dengan kriteria Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$   $H_0$  maka ditolak atau  $0,00 < 0,05$  dan  $H_a$  diterima. Berarti kedua kelompok yang diteliti terdapat perbedaan hasil belajar. Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka,  $H_0$  diterima atau  $0,00 > 0,05$  dan  $H_a$  ditolak. Berarti kedua kelompok tidak terdapat perbedaan hasil belajar. Hasil uji independent Sample T-test dapat dilihat pada tabel 4.9 :

**Tabel 4. 9 Data Hasil Uji Independent Sample T-test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
hasil belajar siswa	Equal variances assumed	,122	,729	3,962	47	,000	15,362	3,878	7,562	23,163
	Equal variances not assumed			3,972	46,675	,000	15,362	3,868	7,580	23,144

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
hasil belajar siswa	posttest kelas eksperimen	24	84,36	12,677	2,588
	posttest kelas kontrol	25	69,00	14,372	2,874

Berdasarkan hasil uji independent sample test (Tabel 4.9) terdapat nilai post-test rata-rata kelas kontrol yaitu 69,00 dan nilai rata-rata post-test kelas eksperimen adalah 84,36. Dari hasil nilai rata-rata pada setiap kelas menunjukkan bahwa hasil nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini juga dibuktikan oleh hasil signifikansi dari hasil tes independent sample test yaitu 0,00. Hasil signifikansi tersebut menunjukkan bahwa  $0,00 < 0,05$  atau  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  tolak dan  $H_a$  diterima. Dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *problem based learning* dan media GNS3 lebih efektif karena terdapat peningkatan hasil belajar pada materi instalasi jaringan berbasis luas (WAN).

#### D. Uji Analisis Data

##### 1. Menganalisis Hasil Tes

Dalam menganalisis hasil tes siswa(i) digunakan metode *intact-group comparison*. Dengan metode ini peneliti akan menetapkan sebuah kelompok yaitu semua siswa kelas XI TKJ di SMKN 1 Banda Aceh. Kemudian siswa(i) tersebut dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok eksperimen ( $O_1$ ) dan kelompok kontrol ( $O_2$ ).

Setelah dibentuk menjadi 2 kelompok maka dilakukan pembelajaran atau diberi perlakuan yang berbeda pada setiap kelompok. Kelompok eksperimen ( $O_1$ ) dilakukan pembelajaran *problem based learning* dan media GNS3 sedangkan kelompok kontrol ( $O_2$ ) diterapkan pembelajaran konvensional dan media papan tulis. Sebelum diberi perlakuan maka diberikan pre-test untuk mengukur kompetensi awal siswa(i) dan setelah diberi perlakuan diberikan post-test untuk mengukur hasil belajar siswa.

Dengan menggunakan rumus *intact-group comparison*, dimana  $O_1$  adalah hasil pengukuran setengah kelompok (eksperimen) yang terapkan model pembelajaran *problem based learning* dan media GNS3.  $O_2$  adalah hasil pengukuran setengah kelompok (kontrol) yang tidak diberi perlakuan atau diterapkan metode konvensional dan media papan tulis. Untuk mengukur pengaruh perlakuan yaitu dengan  $O_1-O_2$ . Berikut analisis hasil tes :

**Tabel 4. 10 Daftar Nilai Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen**

Kelompok kontrol/ XI TKJ1						Kelompok eksperimen/XI TKJ 2						Hasil KelEks - KelKon O1-O2
No	Inisial siswa	Pre - test	Post - test	Gain (d)	d <sup>2</sup>	No	Inisial siswa	Pre - test	Post - test	Gain (d)	d <sup>2</sup>	

1.	MD	73	67	-6	36	1.	NS	73	100	27	729	33
2.	IA	87	87	0	0	2.	TA	80	93	13	169	6
3.	MA	73	80	7	49	3.	FA	80	80	0	0	0
4.	DS	80	60	-20	400	4.	VS	80	100	20	400	40
5.	UM	80	80	0	0	5.	DM	80	87	7	49	7
6.	YS	87	67	-20	400	6.	MU	87	93	6	36	26
7.	MK	80	80	0	0	7.	TF	93	93	0	0	13
8.	IK	73	73	0	0	8.	TA	80	87	7	49	14
9.	MR	60	67	7	49	9.	ZK	93	93	0	0	26
10.	MF	67	67	0	0	10.	TR	87	100	13	169	33
11.	RM	60	60	0	0	11.	MA	93	93	0	0	33
12.	QA	87	87	0	0	12.	MF	87	93	6	36	6
13.	BO	67	60	-7	49	13.	KM	67	87	20	400	27
14.	RA	80	87	7	49	14.	UR	60	80	20	400	-7
15.	SA	60	67	7	49	15.	NF	53	80	27	729	13
16.	AM	73	80	7	49	16.	RA	80	80	0	0	0
17.	MZ	53	53	0	0	17.	MI	73	87	14	196	34
18.	RA	73	87	14	196	18.	AP	73	87	14	196	0
19.	MZ	67	67	0	0	19.	AS	33	80	47	2209	13
20.	MI	33	80	47	2209	20.	IA	53	73	20	400	-7
21.	ER	67	60	-7	49	21.	MR	73	67	-6	36	7
22.	TW	47	67	20	400	22.	IA	60	87	27	729	20
23.	HM	33	60	27	729	23.	AM	40	53	13	169	-7
24.	MS	60	67	7	49	24.	MA	53	53	0	0	-14
25.	DH	40	20	-20	400							-20
JUMLAH		1660	1730	70	5162	JUMLAH		1731	2026	295	7101	296
RATA-RATA		66,4	69,2	2,8	206,48	RATA-RATA		72,1	84,4	12,3	295,9	11,8

Berdasarkan tabel 4.10 menunjukkan bahwa nilai rata-rata pre-test

kelompok eksperimen ( $O_1$ ) yaitu 72,1 dan post-test sebanyak 84,4. Sedangkan hasil pre-test kelompok kontrol ( $O_2$ ) adalah 66,4 dan nilai post-test 69,2. Maka hasil belajar siswa (i) atau post-test siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan hasil post-test kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan pada tabel  $O_1$ - $O_2$ ,



dimana  $O_1-O_2$  menunjukkan selisih post-test kelompok eksperimen dengan post-test kelompok kontrol.

Pada uji Ngain juga membuktikan bahwa nilai selisih antara pre-test dan post-test kelompok kontrol lebih rendah yaitu rata-rata 2,8. Sedangkan selisih pre-test dan post-test kelompok eksperimen adalah 12,3. Dapat disimpulkan bahwa  $O_1$  (perlakuan 1) lebih efektif yaitu penerapan model pembelajaran *problem based learning* dengan media GNS3 lebih efektif dibandingkan metode konvensional.

## 2. Menganalisis Respon Terhadap Media Pembelajaran Software GNS3

Berikut hasil respon siswa kelompok eksperimen (Kelas XI TKJ 2) yang berjumlah 24 responden ( $n=24$ ) terhadap media pembelajaran software GNS3 :

**Tabel 4. 11 Nilai Respon Terhadap Media Pembelajaran Kelas Eksperimen**

No	Pertanyaan	Frekuensi(f)		Persentase (%)	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak
<b>Ketertarikan</b>					
1.	Dengan GNS3, saya menjadi lebih tertarik belajar merancang jaringan komputer.	22	2	91,6	8,33
2.	Saya dapat berekreasi mendesain jaringan dengan menggunakan software GNS3	21	3	87,5	12,5
<b>Motivasi</b>					
3.	Saya selalu memperhatikan saat proses pembelajaran berlangsung.	19	5	79,16	20,83
4.	Saya suka menggunakan software GNS3 karena dapat diakses dimana saja tanpa perlu terkoneksi dengan internet	22	2	91,6	8,33
<b>Pengetahuan</b>					
5.	Saya merasa mudah dalam menginstall software GNS3	22	2	91,6	8,33
6.	Saya memahami tahapan-tahapan penginstallan dan penambahan perangkat simulasi pada software GNS3	22	2	91,6	8,33

7.	Dengan media GNS3 saya lebih mudah memahami materi Instalasi jaringan berbasis luas (WAN)	23	1	95,83	4,16
8.	Saya merasa terbantu dengan simulator GNS3 karena dapat mendesain jaringan tanpa harus membeli perangkat jaringan yang asli	21	3	87,5	12,5
9.	saya dapat mengenal perangkat jaringan beserta fungsinya melalui software GNS3	20	4	83,33	16,66
10.	Software GNS3 menyediakan ikon-ikon perangkat jaringan yang lengkap dan mudah dimengerti.	22	2	91,6	8,33
Kemauan/kesediaan					
11.	Dengan media software GNS3 memudahkan saya mendesain topologi jaringan.	23	1	95,83	4,16
12.	Dengan GNS3, Saya dapat merancang dan mendesain jaringan diluar kelas	21	3	87,5	12,5
	Jumlah	258	30	1074,7	125,0
	Persentase Respon Positif	89,6%			
	Persentase Respon Negatif	10,4%			

Berdasarkan tabel 4.11 menghasilkan bahwa setiap siswa dominan merespon media pembelajaran dengan positif. Hal ini ditunjukkan pada nilai rata-rata persentase respon positif pada lembar angket yaitu 89,6%, sedangkan siswa dengan respon negatif sebanyak 10,4%. Hasil persentase kuesioner memiliki kriteria seperti pada tabel 3.7 kriteria presentase kuesioner. Pada tabel 3.7 menunjukkan bahwa apabila persentase kuesioner 81%-100% maka berkriteria sangat efektif. Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran Software GNS3

sangat efektif untuk diterapkan karena mempermudah siswa(i) dalam belajar dan meningkatkan hasil belajar Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN).

#### **E. Pembahasan**

Berdasarkan hasil analisa deskriptif yang diperoleh dari hasil pemberian kuesioner untuk mengetahui penerapan media pembelajaran software GNS3 dalam pembelajaran pembuatan topologi jaringan WAN pada kelas XI TKJ SMKN 2 Banda Aceh sebagai upaya untuk pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN). Maka Berdasarkan hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa hampir seluruh siswa merespon positif. Hal ini dibuktikan pada persentase respon positif sebanyak 89,6% sedangkan persentase respon negatif yaitu 10,4%. Dari persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran Software GNS3 sangat efektif untuk diterapkan dalam pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN).

Dalam penerapan model pembelajaran Problem Based Learning dilakukan tes yaitu pre-test dan post-test pada setiap kelompok. Pre-test diberikan untuk melihat hasil kompetensi awal siswa yang kemudian post-test di berikan untuk melihat peningkatan kompetensi siswa. Berdasarkan hasil penerapan model pembelajaran Problem Based Learning dalam pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN) terhadap siswa XI TKJ SMKN 2 Banda Aceh. Menunjukkan model pembelajaran tersebut sangat efektif. Dibuktikan dengan hasil perbandingan antara hasil belajar kelompok kontrol dengan menggunakan metode konvensional dan hasil belajar kelompok eksperimen dengan menggunakan model problem Based Learning. Peningkatan tersebut dapat dilihat

dari nilai rata-rata siswa berdasarkan hasil belajar atau post-test kelompok kontrol mencapai 69,2 dan post-test kelompok eksperimen mendapatkan nilai rata-rata 84,4. Dari hasil belajar tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar kelompok kontrol.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Problem Based Learning dengan menggunakan media software GNS3 sangat efektif dan tercapainya kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN) pada siswa kelas XI (TKJ) SMKN 2 Banda Aceh. Hal ini dibuktikan dengan :

1. Penerapan model pembelajaran Problem Based Learning dalam pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN) terhadap siswa XI TKJ SMKN 2 Banda Aceh. Berdasarkan data yang didapatkan, maka disimpulkan bahwa model pembelajaran tersebut sangat efektif. Hal ini dibuktikan dengan hasil perbandingan antara hasil belajar kelompok kontrol (konvensional) dan hasil belajar kelompok eksperimen (PBL). Peningkatan tersebut dapat dilihat dari nilai rata-rata siswa berdasarkan hasil belajar atau post-test kelompok kontrol mencapai 69,2 dan post-test kelompok eksperimen mendapatkan nilai rata-rata 84,4. Dari hasil belajar tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar kelompok kontrol.
2. Penerapan media pembelajaran software GNS3 dalam pembelajaran pembuatan topologi jaringan WAN pada kelas XI TKJ SMKN 2 Banda Aceh sebagai upaya untuk pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN). Berdasarkan hasil pengujian media pembelajaran

terhadap siswa dengan menggunakan angket menghasilkan bahwa hampir seluruh siswa merespon positif. Hal ini ditunjukkan pada persentase respon positif sebanyak 89,6% sedangkan persentase respon negatif yaitu 10,4%. Dari persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran Software GNS3 sangat efektif untuk diterapkan dalam pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN).

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning* dalam pencapaian kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN) menggunakan software GNS3 terhadap siswa kelas XI TKJ SMKN 2 Banda Aceh, maka beberapa saran yang dapat diberikan yaitu sebagai berikut:

1. Diharapkan agar sekolah dan guru bisa menerapkan model pembelajaran problem based learning dalam proses pembelajaran di kelas. karena terbukti bahwa penerapan model problem based learning dapat meningkatkan kompetensi teknologi jaringan berbasis luas (WAN)
2. Diharapkan guru dapat memantau aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung agar materi yang disampaikan dipahami seluruh siswa.
3. Diharapkan agar guru dapat menerapkan media pembelajaran software GNS3 sebagai media pembelajaran dalam mata pelajaran teknologi jaringan berbasis luas (WAN) karena media tersebut sesuai dengan materi sehingga siswa dapat memahami materi dengan maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, K., & Terra, C. T. (2005). *Pengenalan Teknologi Informasi*. Yogyakarta: C.V Andi offeset.
- Alsa, A. (2007). *Pendekatan kuantitatif dan kualitatif serta kombinasinya dalam penelitian psokologi*. Yogyakarta: Pustaka belajar.
- Ananda, R., & Yunus, Y. (2017). Model pembelajaran problem based learning (PBL) terhadap hasil belajar instalasi jaringan LAN studi kasus kelas XI di SMKN 8 padang. *Jurnal bimbingan dan konseling*. Vol.3. No.1.
- Annas, A. (2017). *Interaksi pengambilan keputusan san evaluasi kebijakan*. Makassar: Celebes media perkasa.
- Arifin, H. (2010). *Merakit sendiri komputer tahan banting dengan modal 1 jutaan*. Yogyakarta: Mediakom.
- Best, J. W. (1986). *Metodologi penelitian pendidikan*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Caesar, Y. (2014). Penerapan Virtual private network menggunakan mikrotik router pada RS Immanuel Bandung. *Skripsi. Program studi sistem informasi. Sekolah tinggi manajemen informatika danilmu komputer LPKIA Bandung*.
- Dahlan, M. S. (2011). *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Danim, S. (2003). *Riset keperawatan (Sejarah dan Metodologi)*. Jakarta: EGC.
- Darmadi. (2017). *Pengembangan model dan metode pembelajaran dalam dinamika belajar siswa*. Yogyakarta: Deepublish.
- Donni, S. (2013). Peningkatan kompetensi siswa pada pembelajaran membuat jaringan lokal (LAN) menggunakan model problem based learning di SMK 1 sedayu. *Skripsi Fakultas teknik. pend.teknik mekatronika. Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Fatma, S., & dkk. (2015). *Desain labotarium skala mini untuk pembelajaran sains terpadu*. Yogyakarta: Deepublish.
- Firdaus, & Zamzam, F. (2018). *Aplikasi metodologi penelitian*. Yogyakarta: Deepublish.

- Gusti, I., & Chilmi, B. (2015). Implementasi simulasi jaringan komputer multidevice dengan menggunakan GNS3. *Jurnal manajemen informatika*, Vol.04, No.1.
- Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka setia.
- Hanief, N. Y., & Himawanto, W. (2017). *Statistik pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Hariyanto, E. V. (2012). *Jaringan komputer*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Humaedi, M. A., & dkk. (2016). *Etmografi bencana: menakar peran para pemimpin lokal dalam pengurangan resiko becana*. Yogyakarta: Lkis pelangi aksara.
- Ismail, F. (2018). *Statistik Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-ilmu Sosial*. Jakarta: Kencana.
- Izzan, A., & Seahudin. (2010). *Tafsir pendidikan : konsep pendidikan berbasis Alquran*. Bandung: Asep Supriatna.
- K, S. (2018). *Inovasi baru kurikulum 2013 pendidikan agama islam dan budi pekerti*. Yogyakarta: Deepublish.
- Muniroh, A. (2015). *Acedemic engagement: penerapan model pembelajaran problem based learning di medrasah*. Yogyakarta: Liks pelangi aksara.
- Murniati, & Usman, N. (2009). *Implementasi manajemen strategik dalam pemberdayaan sekolah menengah kejuruan*. Bandung: Citapustaka media perintis.
- Musajid, A. (2015). *Jaringan virtual (Mikrotik, Cisco & Juniper dengan GNS3)*. Bandung: Jasakom.
- Nata, A. (2014). *Perspektif Islam tentang strategi pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Noor, J. (2017). *Metodelogi Penelitian : Skripsi, thesis, disertasi dan karya ilmiah*. Jakarta: Kencana.
- Offirstson, T. (2014). *Aktivitas pembelajaran matematika melalui Inkuiri berbantuan Software Cinderella*. Yogyakarta: Deepublish.
- Pentapagiyono, A. (2010). *Pencapaian kompetensi siswa teknik pemesinan sekolah menengah kejuruan kristen 1 klaten melalui penerapan*



- pembelajaran mandiri (penelitian tindakan kelas di kelas XI TPB SMK Kristen 1 Klaten). *Tesis program pasca sarjana. Program studi teknologi pendidikan. Universitas sebelas maret Surakarta.*
- Purwoto, A. (2007). *Panduan labotarium statistik inferensial.* Jakarta: Grasindo.
- Rafiludin, R. (2003). *Penduan membangun jaringan komputer untuk pemula.* Jakarta: PT Elex media komputindo.
- Rahayu, W. (2015). *Model pembelajaran komeks: bermuatan nilai-nilai pendidikan karaktek aspek membaca intensif di SD.* Yogyakarta: Deepublish.
- Rangkui, F. (1997). *Riset pemasaran.* Jakarta: Gramedia pustaka utama.
- Remilda Trinora. (2015). Hubungan Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar Siswa Kelas Iv Sd Negeri 2 Labuhan Ratu Kota Bandar Lampung Tahun Ajaran 2014/2015. *Skripsi. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan. Universitas Lampung).*
- Ridwan. (2013). *Skala pengukuran Variabel-variabel penelitian.* Bandung: Alfabeta.
- Rifma. (2016). *Optimalisasi pembinaan kompetensi pedagodik guru: dilengkapi model pembinaan kompetensi pedagodik guru.* Jakarta: Kencana.
- Sani, F. K. (2016). *Metodelogi penelitian farmasi komunikasi eksperimental.* Yogyakarta: Deepublish.
- Santosa, S. (2010). *Statistik nonparametrik.* Jakarta: Pt Elex media komputindo.
- Sapto, J. (2010). *Praktik CCNA di komputer sendiri menggunakan GNS3.* Jakarta Selatan: Mediakita.
- Shobirin, M. (2016). *Konsep dan implementasi kurikulum 2013 di sekolah dasar.* Yogyakarta: Deepublish.
- Shoimin, A. (2014). *68 model pembelajaran inovatif dalam kurikulum 2013.* Yogyakarta: Ar-Ruzz media.
- Simamora, R. H. (2009). *Buku ajar pendidkan dalam keperawatan.* Jakarta: EGC.
- Sofen, & Natanael, Y. (2014). *Belajar otodidak Spss.* Jakarta: Pt Elex media komputindo.
- Sudjana. (1994). *Metode statistika.* Bandung: Tarsito.

- Sudjono, A. (2011). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian pendidikan(pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, A. (2012). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Rineka cipta.
- Supandi. (2016). Model pembelajaran Problem Based Learning motivasi belajar dan peningkatan prestasi belajar mata pelajaran ekonomi SMA Malang. *Penelitian dan pendidikan IPS(JPPI)*. Vol.10. No.3,.
- Suyanto, & Jihad, A. (2013). *Menjadi guru profesional*. Jakarta: Erlangga.
- Suyitno, A. (2004). *Dasar-dasar dan proses pembelajaran Matematika*. Semarang: FMIPA UNNES.
- Syaiful, S. (2005). *Konsep dan makna pembelajaran*. Bandung : Alfabeta.
- Thomas, T. (2017). *Teaching is an Art: maximize your teaching*. Yogyakarta: Deepublish.
- Wicaksono, Y. (2005). *Seri solusi bisnis berbasis TI : aplikasi Excel dalam menganalisis data*. Jakarta: PT Elex media komputindo.
- Y, I. M., & B, P. (2008). *Teknologi informasi dan komunikasi smp kelas IX*. Jakarta: Grasindo.
- Zaim, M. (2016). *Evaluasi pembelajaran bahasa inggris*. Jakarta: Kencana.
- Zulfikar, & Budiantara, N. (2015). *Manajemen riset dengan pendekatan komputasi statistik*. Yogyakarta: Deepublish.

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**NOMOR: B- /Un.08/FTK/KP.07.6/02/2018**

**TENTANG:**  
**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
**UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag. RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Pendidikan Teknologi Informasi tanggal 12 Februari 2018

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan :  
PERTAMA : Menujuk Saudara:
1. Dr. Chairan M. Nur, M. Ag sebagai pembimbing pertama
2. Hendri Ahmadian, S.Si., M.I.M sebagai pembimbing kedua
- Untuk membimbing skripsi :
- Nama : Desi Kumia Nurilahi
- NIM : 140212025
- Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi
- Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Pencapaian Kompetensi Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN) Menggunakan Software GNS3 (Studi Kasus Siswa Kelas XI (TKJ) SMK Negeri 2 Banda Aceh)
- KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2017;
- KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Ganjil Tahun Akademik 2018/2019
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada tanggal : 21 Februari 2018

An. Rektor  
Dekan,

  
Mujiburrahman

**Tembusan**

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Pendidikan Teknologi Informasi;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : B- 9505 /Un.08/FTK.I/ TL.00/09/2018

24 September 2018

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data  
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -

Tempat

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : Desi Kurnia Nurilahi  
N I M : 140 212 025  
Prodi / Jurusan : Pendidikan Teknologi Informasi  
Semester : IX  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.  
A l a m a t : Jl. Tgk. Chik dipineung Raya, Gp. Pineung No. 1 Kec. Syiah Kuala Kota  
Banda Aceh

Untuk mengumpulkan data pada:

**SMK Negeri 2 Banda Aceh**

Dalam rangka menyusun Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

**Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Pencapaian Kompetensi Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN) Menggunakan Sofwer GNS 3 Studi Kasus Kelas XI (TKJ) SMK Negeri 2 Banda Aceh**

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,  
Wakil Dekan Bidang Akademik,  
dan Kelembagaan,



Mustafa



PEMERINTAH ACEH  
DINAS PENDIDIKAN  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
SMK NEGERI 2 BANDA ACEH

JALAN SULTAN MALIKUL SALEH LHONG RAYA TELP. (0651) 7559561 FAX. (0651) 7559562

Nomor : 422/ 70 /2018  
Lamp : -  
Hal : Telah Melakukan Penelitian

Banda Aceh, 21 Nopember 2018

Kepada  
Yth : Dekan Fakultas Tarbiyah dan  
Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh  
Di  
Tempat

Sehubungan dengan surat Kepala Dinas Pendidikan Aceh, Nomor : 3701/C.3/IX/2018, tanggal : 25 September 2018, Perihal Izin Mengumpulan Data Skripsi, maka dengan ini kami menerangkan bahwa mahasiswa dengan identitas yang tercantum di bawah ini :

Nama : Desi Kurnia Nurilahi  
NIM : 140 212 025  
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknologi Informasi  
Semester : IX ( Sembilan )

Judul Skripsi : "Efektifitas Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Pencapaian Kompetensi Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN) menggunakan Software GNS 3 Studi Kasus kelas XI (TKJ) SMK Negeri 2 Banda Aceh".

Telah melakukan penelitian pada SMK Negeri 2 Banda Aceh dari tanggal 27 September s.d. 8 Oktober 2018.

Demikian surat ini kami buat untuk dapat dipergunakan seperlunya dan terima kasih.



Kepala,  
Mahyuddin, S.Pd  
NIP. 19600307 197103 1 003

## Kunci Jawaban Soal Pre-Test dan Post-test

### Jawaban Pilihan Ganda

A. Pre-test
1. D
2. D
3. C
4. D
5. B
6. E
7. A
8. D
9. C
10. C
11. B
12. A
13. C
14. C
15. B

B. Post-test
1. D
2. C
3. B
4. D
5. A
6. D
7. E
8. C
9. A
10. C
11. C
12. C
13. D
14. B
15. B

### Jawaban Essay :

1. Jaringan komputer adalah sebuah sistem yang terdiri atas computer dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama. Karena Jaringan Komputer diperlukan karena jaringan komputer dapat membawa informasi secara cepat dan tepat dengan tingkat kesalahan dalam pengiriman data yang dilakukan melalui media komunikasi dari transmitter (pengirim) menuju receiver (penerima) kecil, sehingga secara langsung maupun tidak langsung dapat membantu kita dalam menyelesaikan suatu pekerjaan.

2. Pembagian jaringan komputer berdasarkan area :
  - a. Local Area Network (LAN), merupakan jaringan milik pribadi di dalam sebuah gedung atau kampus yang berukuran sampai beberapa kilometer. LAN seringkali digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dan workstation dalam kantor suatu perusahaan atau pabrik-pabrik untuk memakai bersama sumberdaya (resouce, misalnya printer) dan saling bertukar informasi.
  - b. Metropolitan Area Network (MAN) pada dasarnya merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dan biasanya menggunakan teknologi yang sama dengan LAN. MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang letaknya berdekatan atau juga sebuah kota dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum. MAN mampu menunjang data dan suara, bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel.
  - c. Wide Area Network (WAN) Wide Area Network (WAN), jangkauannya mencakup daerah geografis yang luas, seringkali mencakup sebuah negara bahkan benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin-mesin yang bertujuan untuk menjalankan program-program (aplikasi) pemakai.
  - d. Personal Area Network (PAN) merupakan jaringan komputer yang digunakan untuk komunikasi antara komputer dengan perangkat lainnya seperti telepon dan handphone.
3. Berikut 5 perangkat keras jaringan komputer :
  - a. HUB merupakan salah satu hardware jaringan yang berfungsi untuk menghubungkan beberapa komputer sekaligus tetapi pada HUB memiliki

kekurangan karena tidak dapat menyimpan MAC Address sehingga dalam transfer data, data dikirim secara broadcast dan itu mengurangi kecepatan transfer. HUB dalam layer OSI berada pada layer physical.

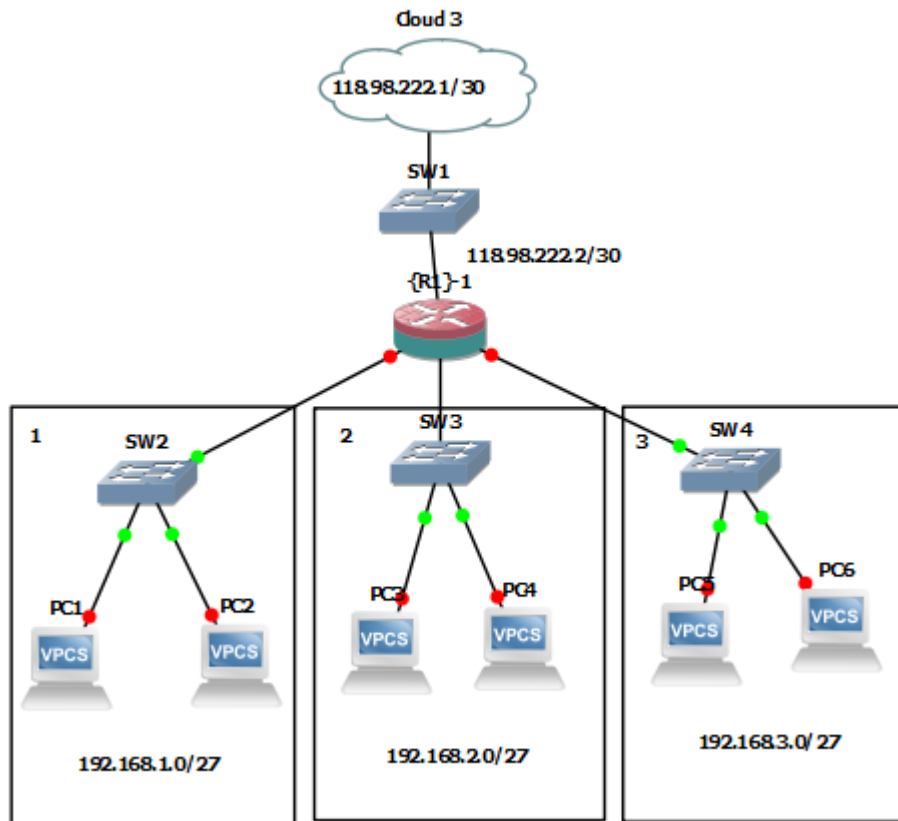
- b. Switch merupakan sebuah alat yang berfungsi seperti HUB, tetapi Switch memiliki kelebihan untuk menyimpan MAC Address sehingga dalam mentransfer data, data tidak dibroadcast tetapi langsung dikirim ke alamat yang dituju.
  - c. Router adalah sebuah alat yang biasa disebut "jembatan". Mengapa disebut jembatan? Karena pada fungsinya, router berfungsi sebagai penghubung antara dua atau lebih IP yang berbeda. Ada 2 jenis Router yaitu PC Router dan Router.
  - d. Access Point atau yang lebih dikenal dengan AP adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pengatur lalu lintas jaringan dari mobile radio ke jaringan kabel atau dari backbone jaringan wireless client-server. AP merupakan sebuah alat utama yang digunakan untuk membuat sebuah hotspot. AP ini menggunakan frekuensi 2.4 GHz.
  - e. Kabel Jaringan, Kabel dalam sebuah jaringan digunakan sebagai media penghubung. Meskipun sekarang sudah ada teknologi tanpa kabel (wireless) namun kabel masih sering digunakan karena mudah dalam pengoperasiannya.
4. Perangkat lunak (software) jaringan adalah Sistem operasi (operating system/OS) yang berupa microsoft window, varian Unix dan Mac OS sedangkan Perangkat lunak tambahan :
- a. Networking monitoring



b. Antivirus dan anti software

c. firewell

5. Contoh rancangan WAN



## DATA VALIDASI SOAL PRE-TEST

		item _1	item _2	item _3	item _4	item _5	item _6	item _7	item _8	item _9	item _10	item _11	item _12	item _13	item _14	item _15	skor_ total
item _1	Pearson Correlation	1	,244	,222	-,101	-,132	,155	,456*	,004	,051	-,061	,018	,158	-,096	-,096	,269	,297*
	Sig. (2- tailed)		,092	,126	,492	,367	,287	,001	,981	,727	,679	,901	,277	,512	,512	,061	,038
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item _2	Pearson Correlation	,244	1	-,053	,188	,076	,168	,244	,220	,047	,097	,188	,192	-,097	,142	,322*	,494**
	Sig. (2- tailed)	,092		,718	,195	,605	,249	,092	,129	,747	,507	,197	,185	,507	,330	,024	,000
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item _3	Pearson Correlation	,222	-,053	1	,147	-,125	,058	,069	,131	,163	,036	-,161	,091	,140	,191	,213	,391**
	Sig. (2- tailed)	,126	,718		,314	,393	,692	,639	,369	,262	,806	,269	,534	,337	,188	,142	,006
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item _4	Pearson Correlation	-,101	,188	,147	1	,216	,209	,146	,278	,362*	,179	,223	,103	,246	-,006	,033	,533**
	Sig. (2- tailed)	,492	,195	,314		,136	,149	,318	,053	,010	,218	,123	,482	,089	,970	,821	,000
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item _5	Pearson Correlation	-,132	,076	-,125	,216	1	,119	-,132	,134	,076	-,090	,138	,235	,206	,083	-,045	,302*
	Sig. (2- tailed)	,367	,605	,393	,136		,414	,367	,360	,605	,539	,345	,104	,156	,573	,757	,035
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item _6	Pearson Correlation	,155	,168	,058	,209	,119	1	,155	-,083	,062	,058	,224	,059	-,058	,017	,146	,414**
	Sig. (2- tailed)	,287	,249	,692	,149	,414		,287	,569	,670	,693	,122	,690	,693	,908	,318	,003
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item _7	Pearson Correlation	,456*	,244	,069	,146	-,132	,155	1	,004	,436*	,096	,018	,158	-,252	-,096	-,031	,297*
	Sig. (2- tailed)	,001	,092	,639	,318	,367	,287		,981	,002	,512	,901	,277	,080	,512	,835	,038
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item _8	Pearson Correlation	,004	,220	,131	,278	,134	-,083	,004	1	,098	-,016	,035	,088	,016	,010	,323*	,389**
	Sig. (2- tailed)	,981	,129	,369	,053	,360	,569	,981		,505	,912	,812	,549	,912	,946	,023	,006
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item _9	Pearson Correlation	,051	,047	,163	,362*	,076	,062	,436*	,098	1	,097	-,129	,073	-,097	,142	-,208	,319*
	Sig. (2- tailed)	,727	,747	,262	,010	,605	,670	,002	,505		,507	,376	,618	,507	,330	,152	,026
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item _10	Pearson Correlation	-,061	,097	,036	,179	-,090	,058	,096	-,016	,097	1	,174	-,050	,171	,354*	-,204	,350*
	Sig. (2- tailed)	,679	,507	,806	,218	,539	,693	,512	,912	,507		,233	,735	,240	,013	,160	,014
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item _11	Pearson Correlation	,018	,188	-,161	,223	,138	,224	,018	,035	-,129	,174	1	-,009	,170	-,199	,027	,323*

	Sig. (2-tailed)	,901	,197	,269	,123	,345	,122	,901	,812	,376	,233		,949	,243	,171	,855	,024
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item	Pearson Correlation	,158	,192	,091	,103	,235	,059	,158	,088	,073	-,050	-,009	1	,050	,065	,171	,406**
_12	Sig. (2-tailed)	,277	,185	,534	,482	,104	,690	,277	,549	,618	,735	,949		,735	,656	,241	,004
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item	Pearson Correlation	-,096	-,097	,140	,246	,206	-,058	-,252	,016	-,097	,171	,170	,050	1	,082	,204	,347*
_13	Sig. (2-tailed)	,512	,507	,337	,089	,156	,693	,080	,912	,507	,240	,243	,735		,576	,160	,015
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item	Pearson Correlation	-,096	,142	,191	-,006	,083	,017	-,096	,010	,142	,354*	-,199	,065	,082	1	,165	,377**
_14	Sig. (2-tailed)	,512	,330	,188	,970	,573	,908	,512	,946	,330	,013	,171	,656	,576		,256	,008
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item	Pearson Correlation	,269	,322*	,213	,033	-,045	,146	-,031	,323*	-,208	-,204	,027	,171	,204	,165	1	,453**
_15	Sig. (2-tailed)	,061	,024	,142	,821	,757	,318	,835	,023	,152	,160	,855	,241	,160	,256		,001
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
skor	Pearson Correlation	,297*	,494*	,391*	,533*	,302*	,414*	,297*	,389*	,319*	,350*	,323*	,406*	,347*	,377*	,453*	1
_total	Sig. (2-tailed)	,038	,000	,006	,000	,035	,003	,038	,006	,026	,014	,024	,004	,015	,008	,001	
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).



item _13	Pearson Correlation	-,151	,164	-,189	-,003	,164	,187	-,117	-,007	-,003	,128	,117	,021	1	,335*	,016	,305*
	Sig. (2-tailed)	,300	,261	,193	,981	,261	,197	,425	,963	,981	,380	,425	,884		,018	,913	,033
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item _14	Pearson Correlation	-,280	,088	-,227	-,047	-,047	-,084	,085	,085	-,182	,401*	,092	-,024	,335*	1	-,052	,289*
	Sig. (2-tailed)	,051	,547	,117	,749	,749	,568	,561	,561	,211	,004	,528	,872	,018		,724	,044
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
item _15	Pearson Correlation	,141	,085	,453*	,085	,085	,087	,070	,322*	,384*	,100	,126	,167	,016	-,052	1	,389**
	Sig. (2-tailed)	,332	,560	,001	,560	,560	,551	,633	,024	,006	,494	,388	,252	,913	,724		,006
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
skor _tot al	Pearson Correlation	,354*	,306*	,296*	,510*	,569*	,477*	,429*	,391*	,481*	,409*	,397*	,467*	,305*	,289*	,389*	1
	Sig. (2-tailed)	,012	,033	,039	,000	,000	,001	,002	,005	,000	,004	,005	,001	,033	,044	,006	
	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### (RPP)

Nama sekolah : SMKN 2 Banda Aceh  
Kelas : XI (Sebelas)/ TKJ  
Semester : Ganjil  
Tahun : 2018/2019  
Mata pelajaran : Teknologi jaringan berbasis luas (WAN)  
pertemuan : I  
alokasi waktu : 4 jp (4x45)

#### A. Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi;

KOMPETENSI INTI	
KI – 3 ( Pengetahuan )	KI – 4 ( Keterampilan )
Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup <i>Simulasi dan Komunikasi Digital</i> (Simdig) pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.	Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan lingkup <i>Simulasi dan Komunikasi Digital</i> (Simdig). Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

KOMPETENSI DASAR	
KD – 3 ( Pengetahuan )	KD – 3 ( Pengetahuan )
3.1. Menganalisis jaringan berbasis luas	4.1. Membuat desain jaringan berbasis luas
INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI	
3.1.1 Menentukan persyaratan WAN. 3.1.2 Menentukan spesifikasi WAN.	4.1.1 Membuat desain awal 4.1.2 Mempresentasikan hasil desain WAN

B. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menentukan persyaratan WAN
2. Siswa mampu menentukan spesifikasi WAN
3. Siswa mampu membuat desain awal WAN
4. Siswa mampu mempresentasikan hasil desain WAN

C. Materi ajar

1. WAN
2. Teknologi WAN
3. Komponen dan peralatan WAN
4. Jenis enkapsulasi WAN
5. Merancang WAN

D. Model dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific learning
2. Strategi : Cooperative learning
3. Metode : Ceramah, Presentasi, Praktikum, Diskusi.

E. Alat, Media, dan sumber pembelajaran

1. Alat tulis dan buku.
2. Papan tulis dan spidol

F. Kegiatan pembelajaran

Pertemuan : Ke-

Alokasi Waktu : 4 Jam pelajaran (4× 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberi salam kepada siswa dan menanyakan kabarnya.</li> <li>2. Menimpin doa (meminta seorang siswa untuk memimpin doa).</li> <li>3. Mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan, misalkan buku siswa.</li> <li>4. Menjelaskan secara singkat mengenai dasar-dasar dari materi Melakukan Instalasi Perangkat Jaringan Berbasis Luas (WAN).</li> <li>5. Guru memotivasi siswa dengan cara memberikan gambaran tentang pentingnya memahami konsep instalasi perangkat jaringan berbasis luas (WAN).</li> <li>6. Guru memberika beberapa soal pre-test mengenai instalasi perangkat jaringan berbasis luas (WAN).</li> <li>7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.</li> </ol>	20 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menggali pemahaman siswa tentang pengenalan perangkat WAN.</li> <li>2. Guru menjelaskan konsep jaringan WAN</li> <li>3. Guru menjelaskan komponen dan peralatan jaringan WAN</li> <li>4. Guru meminta siswa menuliskan informasi yang telah dijelaskan tersebut secara teliti dan menggunakan bahasa sendiri</li> <li>5. Guru membuat rancangan topologi WAN</li> <li>6. Guru memberi kesempatan tanya jawab atau saran mengenai rancangan jaringn WAN</li> </ol>	140 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan post-test untuk mengevaluasi pemahaman konsep siswa.</li> <li>2. guru meminta siswa agar memberikan kesimpulan tentang kegiatan pembelajaran mengenai instalasi jaringan berbasis luas (WAN).</li> <li>3. Guru memimpin doa untuk mengakhiri kegiatan pembelajaran.</li> </ol>	20 menit



## G. Penilaian hasil belajar

### a. Teknik

No	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Waktu penilaian
1.	Sikap : b. Telibat aktif dalam pembelajaran instalasi jaringan WAN. c. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. d. Toleran terhadap perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi dalam menyelesaikan masalah. e. Tangguh, disiplin, dan jujur dalam mengerjakan tugas.	pengamatan	Selama pembelajaran diskusi untuk pemecahan masalah dan saat presentasi hasil diskusi
2.	Pengetahuan : Menganalisis dan merancang jaringan desain jaringan berbasis luas dengan batuan software GNS3	Pengamatan dan tes	Penyelesaian permasalahan yang diberikan baik secara individu maupun kelompok
3.	Keterampilan : Terampil dalam data dan mengkomunikasikannya dalam bentuk topologi jaringan berbasis luas pada software GNS3	pengamatan	Penyelesaian tugas individu dan kelompok dalam diskusi serta presentasi.

### a. Instrumen

#### 1. Terlampir

Banda Aceh, 17 Oktober 2018

Peneliti

Desi Kurnia Nurilahi  
NIM. 140212025

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

### (RPP)

Nama sekolah : SMKN 2 Banda Aceh  
Kelas : XI (Sebelas)/ TKJ  
Semester : Ganjil  
Tahun : 2018/2019  
Mata pelajaran : Teknologi jaringan berbasis luas (WAN)  
pertemuan : I  
alokasi waktu : 4 jp (4x45)

#### A. Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi;

KOMPETENSI INTI	
KI – 3 ( Pengetahuan )	KI – 4 ( Keterampilan )
Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup <i>Simulasi dan Komunikasi Digital</i> (Simdig) pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.	Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan lingkup <i>Simulasi dan Komunikasi Digital</i> (Simdig). Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

KOMPETENSI DASAR	
KD – 3 ( Pengetahuan )	KD – 3 ( Pengetahuan )
3.1. Menganalisis jaringan berbasis luas	4.1. Membuat desain jaringan berbasis luas
INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI	
3.1.1 Menentukan persyaratan WAN. 3.1.2 Menentukan spesifikasi WAN.	4.1.1 Membuat desain awal 4.1.2 Mempresentasikan hasil desain WAN

#### B. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menentukan persyaratan WAN
2. Siswa mampu menentukan spesifikasi WAN
3. Siswa mampu membuat desain awal WAN
4. Siswa mampu mempresentasikan hasil desain WAN

#### C. Materi ajar

1. WAN
2. Teknologi WAN
3. Komponen dan peralatan WAN
4. Jenis enkapsulasi WAN
5. Merancang WAN

#### D. Model dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific learning
2. Strategi : Cooperative learning
3. Model : Problem based Learning.
4. Metode : Ceramah, Presentasi, Praktikum, Diskusi.

#### E. Alat, Media, dan sumber pembelajaran

1. Alat tulis.
2. Lembar kerja peserta didik (LKPD)
3. LCD dan Komputer.
4. Media Presentasi (M.S power point).
5. Software GNS3

F. Kegiatan pembelajaran

Pertemuan : Ke-

Alokasi Waktu : 4 Jam pelajaran (4× 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberi salam kepada siswa dan menanyakan kabarnya.</li> <li>2. Menimpin doa (meminta seorang siswa untuk memimpin doa).</li> <li>3. Mengecek kehadiran siswa dan meminta siswa untuk menyiapkan perlengkapan dan peralatan yang diperlukan, misalkan buku siswa.</li> <li>4. Menjelaskan secara singkat mengenai dasar-dasar dari materi Melakukan Instalasi Perangkat Jaringan Berbasis Luas (WAN).</li> <li>5. Guru memotivasi siswa dengan cara memberikan gambaran tentang pentingnya memahami konsep instalasi perangkat jaringan berbasis luas (WAN).</li> <li>6. Guru memberika beberapa soal pre-test mengenai instalasi perangkat jaringan berbasis luas (WAN).</li> <li>7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.</li> </ol>	20 menit
Inti	<p>Fase 1: Orientasi peserta didik pada masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengajukan masalah dengan batuan power point</li> <li>2. Guru menjelaskan konsep dasar WAN</li> <li>3. Guru meminta siswa mengamati (membaca), memahami dan menganalisis masalah secara individu dan mengajukan hal-hal yang belum dipahami terkait masalah yang disajikan.</li> <li>4. jika mengalami masalah, guru mempersiapkan siswa lain untuk memberikan tanggapan dan guru memberikan batuan.</li> <li>5. Guru meminta siswa menuliskan informasi yang terdapat dari masalah tersebut secara teliti dan menggunakan bahasa sendiri.</li> </ol> <p>Fase 2: Mengorganisasian peserta didik dalam pendefinisian masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru meminta siswa membentuk kelompok heterogen (dari sisi kemampuan, gender, budaya, maupun agama).</li> <li>2. Guru memberikan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang berisi langkah-langkah merancang</li> </ol>	140 menit

	<p>jaringan WAN serta meminta siswa berkolaborasi untuk menyelesaikan masalah tersebut.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Guru mencermati kerja siswa dan memberi kesempatan tanya jawab.</li> <li>4. Guru bantuan berkaitan dengan kesulitan yang di alami siswa, baik secara individu dan kelompok.</li> <li>5. Mendorong siswa agar bekerja sama dalam kelompok untuk memecahkan masalah yang diberikan.</li> </ol> <p>Fase 3 : membimbing penyelidikan individu dan kelompok dalam belajar mandiri</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meminta siswa agar melihat hubungan-hubungan berdasarkan data atau informasi yang terdapat dalam permasalahan yang diberikan.</li> <li>2. Guru melakukan simulasi desain jaringan WAN menggunakan software GNS3.</li> <li>3. Guru meminta siswa agar membuat desain jaringan WAN dengan berdiskusi dengan anggota kelompok.</li> </ol> <p>fase 4 : mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru meminta siswa untuk menyiapkan laporan hasil secara singkat atau hasil praktek.</li> <li>2. Guru mencermati siswa bekerja menyusun laporan hasil praktek.</li> <li>3. Guru meminta siswa menentukan perwakilan kelompok secara musyawarah untuk menyajikan (mempresentasikan) hasil diskusi mereka didepan kelas.</li> </ol> <p>Fase 5 : penilaian atau menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru minta semua kelompok bermusyawarah untuk melihat hasil kerja kelompok siswa.</li> <li>2. Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk memberikan tanggapan.</li> <li>3. Guru melibatkan siswa mengevaluasi jawaban kelompok penyaji serta masukkan atau jawaban yang berbeda dari siswa lain.</li> <li>4. Selama siswa bekerja di dalam kelompok, guru memperhatikan dan mendorong semua siswa untuk terlibat diskusi dan mengarahkan kelompok yang melenceng jauh pekerjaannya.</li> </ol>	
--	--	--

	<p>5. Guru mengumpulkan semua hasil diskusi tiap kelompok.</p> <p>6. Guru memberikan post-test untuk mengevaluasi pemahaman konsep siswa.</p>	
Penutup	<p>4. guru meminta siswa agar memberikan kesimpulan tentang kegiatan pembelajaran mengenai instalasi jaringan berbasis luas (WAN).</p> <p>5. Guru memimpin doa untuk mengakhiri kegiatan pembelajaran.</p>	20 menit

#### G. Penilaian hasil belajar

##### a. Teknik

No	Aspek yang dinilai	Teknik penilaian	Waktu penilaian
1.	<p>Sikap :</p> <p>1.Telibat aktif dalam pembelajaran instalasi jaringan WAN.</p> <p>2.Bekerjasama dalam kegiatan kelompok.</p> <p>3.Toleran terhadap perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi dalam menyelesaikan masalah.</p> <p>4.Tangguh, disiplin, dan jujur dalam mengerjakan tugas.</p>	pengamatan	Selama pembelajaran diskusi untuk pemecahan masalah dan saat presentasi hasil diskusi
2.	<p>Pengetahuan :</p> <p>Menganalisis dan merancang jaringan desain jaringan berbasis luas dengan batuan software GNS3</p>	Pengamatan dan tes	Penyelesaian permasalahan yang diberikan baik secara individu maupun kelompok
3.	<p>Keterampilan :</p> <p>Terampil dalam data dan mengkomunikasikannya dalam bentuk topologi jaringan berbasis luas pada software GNS3</p>	pengamatan	Penyelesaian tugas individu dan kelompok dalam diskusi serta presentasi.

##### b. Instrumen

##### 1. Terlampir

Banda Aceh, 9 Oktober 2018

Peneliti

Desi Kurnia Nurilahi  
NIM.140212025

## SILABUS MATA PELAJARAN

Nama Sekolah	: SMK Negeri 2 Banda Aceh
Bidang Keahlian	: Teknologi Informasi dan Komunikasi
Kompetensi Keahlian	: Teknik Komputer dan Jaringan
Mata Pelajaran	: Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN)
Durasi (Waktu)	: 216 JP
Kelas/Semester	: XI (Sebelas)/I (Satu) dan II (Dua)
KI-3 (Pengetahuan)	: Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Komputer dan Jaringan pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.
KI-4 (Keterampilan)	: Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja <i>Teknik Komputer dan Jaringan</i> . Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.  Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	(JP)	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
1	2	3	4	5	6
3.1 Menganalisis jaringan berbasis luas	3.1.1 Menentukan persyaratan WAN 3.1.2 Menentukan spesifikasi WAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WAN</li> <li>• Teknologi WAN</li> <li>• Komponen dan peralatan WAN</li> </ul>	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang jaringan berbasis luas (WAN)</li> <li>• Mengumpulkan data tentang disain jaringan berbasis luas (WAN)</li> <li>• Mengolah data tentang disain jaringan berbasis luas</li> <li>• Mengomunikasikan tentang disain jaringan berbasis luas (WAN)</li> </ul>	Pengetahuan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes tertulis</li> </ul> Keterampilan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian unjuk kerja</li> <li>• Observasi</li> </ul>
4.1 Membuat disain jaringan berbasis luas	4.1.1 Membuat disain awal WAN 4.1.2 Mempresentasikan hasil disain WAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis enkapsulasi WAN</li> <li>• Merancang WAN</li> </ul>			
3.2 Mengevaluasi jaringan	3.2.1 Menentukan persyaratan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jaringan nirkabel</li> </ul>	32	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati untuk mengidentifikasi</li> </ul>	Pengetahuan :



<p>nirkabel</p> <p>4.2 Mengkonfigurasi jaringan nirkabel</p>	<p>jaringan nirkabel</p> <p>3.2.2 Menentukan jenis jaringan nirkabel</p> <p>3.2.3 Menganalisis kebutuhan perangkat jaringan nirkabel</p> <p>3.2.4 Menentukan spesifikasi peralatan jaringan nirkabel</p> <p>4.2.1 Membuat desain jaringan nirkabel</p> <p>4.2.2 Memilih dan melakukan instalasi perangkat jaringan nirkabel</p> <p>4.2.3 Menguji instalasi perangkat jaringan nirkabel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gelombang radio</li> <li>• Polarisasi</li> <li>• Spektrum elektromagnetik</li> <li>• <i>Bandwidth</i></li> <li>• Frekuensi dan kanal</li> <li>• Perilaku gelombang radio</li> <li>• <i>Line of sight</i></li> <li>• Daya</li> <li>• Jenis-jenis teknologi jaringan nirkabel indoor dan outdoor</li> <li>• Jaringan nirkabel 802.11</li> <li>• Antena dan jalur transmisi</li> <li>• Topologi jaringan nirkabel</li> </ul>	<p>dan merumuskan masalah tentang jaringan nirkabel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengumpulkan data tentang konfigurasi jaringan nirkabel</li> <li>• Mengolah data tentang konfigurasi jaringan nirkabel</li> <li>• Mengomunikasikan tentang konfigurasi jaringan nirkabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes tertulis</li> </ul> <p>Keterampilan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian unjuk kerja</li> <li>• Observasi</li> </ul>
--	--	--	--	---

		<p>indoor dan outdoor</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Konfigurasi <i>Adhoc</i></li><li>• Konfigurasi infrastruktur</li><li>• <i>Bridge mode</i></li><li>• <i>Repeater Mode</i></li><li>• <i>Wireless mesh</i></li><li>• Karakteristik perangkat jaringan nirkabel indoor dan outdoor</li><li>• Perancangan jaringan nirkabel indoor dan outdoor</li><li>• Instalasi dan konfigurasi perangkat jaringan nirkabel</li></ul>		
--	--	---	--	--

		outdoor dan indoor			
3.3 Mengevaluasi permasalahan jaringan nirkabel	3.3.1 mendiagnosa permasalahan jaringan nirkabel 3.3.2 Mendeteksi letak permasalahan jaringan nirkabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosedur dan teknik pemeriksaan permasalahan jaringan nirkabel</li> <li>• Cara perbaikan kerusakan atau permasalahan pada jaringan nirkabel</li> <li>• Prosedur pengecekan hasil perbaikan</li> </ul>	32	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang perbaikan jaringan nirkabel</li> <li>• Mengumpulkan data tentang perbaikan jaringan nirkabel</li> <li>• Mengolah data tentang perbaikan jaringan nirkabel</li> <li>• Mengomunikasikan tentang perbaikan jaringan nirkabel</li> </ul>	Pengetahuan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes tertulis</li> </ul> Keterampilan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian unjuk kerja</li> <li>• Observasi</li> </ul>
4.3 Memperbaiki jaringan nirkabel	4.3.1 Memperbaiki permasalahan jaringan nirkabel 4.3.2 Menguji hasil perbaikan jaringan nirkabel				
3.4 Memahami jaringan <i>fiber optic</i>	3.4.1 Menjelaskan dasar-dasar <i>fiber optic</i> 3.4.2 Menerangkan prinsip kerja <i>fiber optic</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Fiber optic</i></li> <li>• Prinsip kerja <i>fiber optic</i></li> <li>• Teknologi <i>point to point fiber</i></li> </ul>	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang <i>fiber optic</i></li> <li>• Mengumpulkan data tentang <i>fiber</i></li> </ul>	Pengetahuan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes tertulis</li> </ul> Keterampilan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian</li> </ul>

<p>4.4 Mengkaji jaringan <i>fiber optic</i></p>	<p>3.4.3 Menerangkan teknologi <i>fiber optic</i></p> <p>4.4.1 Mempresentasikan dasar dan prinsip kerja <i>fiber optic</i></p> <p>4.4.2 Mengkategorikan jenis teknologi <i>fiber optic</i></p>	<p><i>optic/metro-e</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologi <i>point to multipoint</i> (FTTx)</li> </ul>		<p><i>optic</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengolah data tentang <i>fiber optic</i></li> <li>• Mengomunikasikan tentang <i>fiber optic</i></li> </ul>	<p>n unjuk kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obervasi</li> </ul>
<p>3.5 Memahami jenis-jenis kabel <i>fiber optic</i></p> <p>4.5 Memilih kabel <i>fiber optic</i></p>	<p>3.5.1 Menjelaskan jenis-jenis kabel <i>fiber optic</i></p> <p>3.5.2 Menjelaskan jenis-jenis kabel <i>fiber optic</i></p> <p>3.5.3 Menjelaskan karakteristik kabel <i>fiber optic</i></p> <p>3.5.4 Menjelaskan konstruksi kabel <i>fiber optic</i></p> <p>3.5.5 Menjelaskan jenis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karakteristik kabel <i>fiber optic</i></li> <li>• Kapasitas kabel, kode warna dan pelabelan kabel <i>fiber optic</i></li> <li>• Karakteristik jenis kabel <i>multimode</i></li> <li>• Karakteristik jenis kabel <i>singlemode</i></li> <li>• Jenis</li> </ul>	<p>16</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang jenis kabel <i>fiber optic</i></li> <li>• Mengumpulkan data tentang jenis kabel <i>fiber optic</i></li> <li>• Mengolah data tentang jenis kabel <i>fiber optic</i></li> <li>• Mengomunikasikan tentang jenis kabel <i>fiber optic</i></li> </ul>	<p>Pengetahuan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes tertulis</li> </ul> <p>Keterampilan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian unjuk kerja</li> <li>• Obervasi</li> </ul>

	<p>konektor <i>fiber optic</i></p> <p>4.5.1 Menunjukkan jenis-jenis kabel <i>fiber optic</i></p> <p>4.5.2 Menunjukkan jenis konstruksi kabel <i>fiber optic</i></p> <p>4.5.3 Menunjukkan jenis konektor <i>fiber optic</i></p>	<p>kontruksi <i>Duct Cable</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis konstruksi <i>Direct Buried Cable</i></li> <li>• Jenis konstruksi <i>Aerial Cable</i></li> <li>• Jenis konstruksi <i>Indoor Cable</i></li> <li>• Jenis konektor <i>fiber optic</i></li> </ul>			
<p>3.6 Menerapkan fungsi alat kerja <i>fiber optic</i></p> <p>4.6 Menggunakan alat kerja <i>fiber optic</i></p>	<p>3.6.1 Menjelaskan K3 penggunaan alat kerja <i>fiber optic</i></p> <p>3.6.2 Menjelaskan fungsi dan jenis alat kerja <i>fiber optic</i></p> <p>4.6.1 Menunjukkan masing-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep K3 penggunaan peralatan kerja <i>fiber optic</i></li> <li>• Fungsi <i>splicer</i></li> <li>• Fungsi OTDR</li> <li>• Fungsi OPM</li> <li>• Fungsi</li> </ul>	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang alat kerja <i>fiber optic</i></li> <li>• Mengumpulkan data tentang alat kerja <i>fiber optic</i></li> <li>• Mengolah data tentang alat kerja <i>fiber optic</i></li> <li>• Mengomunikasikan</li> </ul>	<p>Pengetahuan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes tertulis</li> </ul> <p>Keterampilan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian unjuk kerja</li> <li>• Observasi</li> </ul>

		masing jenis alat kerja <i>fiber optic</i>	<i>Cleaver</i> • Fungsi <i>Stripper</i>		tentang alat kerja <i>fiber optic</i>	
	4.6.2	Mendemonstrasikan penggunaan alat kerja <i>fiber optic</i>				
3.7 Mengevaluasi penyambungan <i>fiber optic</i>	3.7.1	Menjelaskan dasar penyambungan kabel <i>fiber optic</i>	• Prosedur menggunakan <i>splicer</i> • Prosedur K3	32	• Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang penyambungan <i>fiber optic</i>	
	3.7.2	Menentukan cara penyambungan kabel <i>fiber optic</i>	• Prosedur penyambungan kabel <i>fiber optic</i> • Prosedur penyambungan kabel <i>fiber optic</i>		• Mengumpulkan data tentang penyambungan <i>fiber optic</i>	
	3.7.3	Menentukan cara pengujian hasil penyambungan kabel <i>fiber optic</i>	• Prosedur penggunaan OPM • Prosedur penggunaan OTDR		• Mengolah data tentang penyambungan <i>fiber optic</i> • Mengomunikasikan tentang penyambungan <i>fiber optic</i>	
4.7 Melakukan sambungan <i>fiber optic</i>	4.7.1	Melakukan penyambungan kabel <i>fiber optic</i>				
	4.7.2	Menguji				

		hasil penyambungan kabel <i>fiber optic</i> menggunakan alat ukur				
3.8 Mengevaluasi perangkat pasif jaringan <i>fiber optic</i>	3.8.1 Mengidentifikasi jenis perangkat pasif <i>fiber optic</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengenalan perangkat aktif <i>fiber optic</i> – <i>GPON</i></li> </ul>	32	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang perangkat pasif <i>fiber optic</i></li> </ul>	Pengetahuan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes tertulis</li> </ul>
4.8 Mengkonfigurasi perangkat pasif jaringan <i>fiber optic</i>	3.8.2 Menjelaskan fungsi masing-masing perangkat pasif <i>fiber optic</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengenalan perangkat aktif <i>fiber optic</i> – <i>GEAPON</i></li> <li>• Pengenalan perangkat aktif <i>fiber optic</i> – <i>ONU/ONT</i></li> <li>• Pengenalan <i>media converter</i></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengumpulkan data tentang perangkat pasif <i>fiber optic</i></li> <li>• Mengolah data tentang perangkat pasif <i>fiber optic</i></li> <li>• Mengomunikasikan tentang perangkat pasif <i>fiber optic</i></li> </ul>	Keterampilan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian unjuk kerja</li> <li>• Observasi</li> </ul>
	3.8.3 Menentukan cara konfigurasi perangkat pasif <i>fiber optic</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fungsi <i>pigtail</i></li> </ul>			
	4.8.1 Melakukan pemasangan perangkat pasif <i>fiber optic</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fungsi <i>patch cord</i></li> <li>• Fungsi <i>optical</i></li> </ul>			

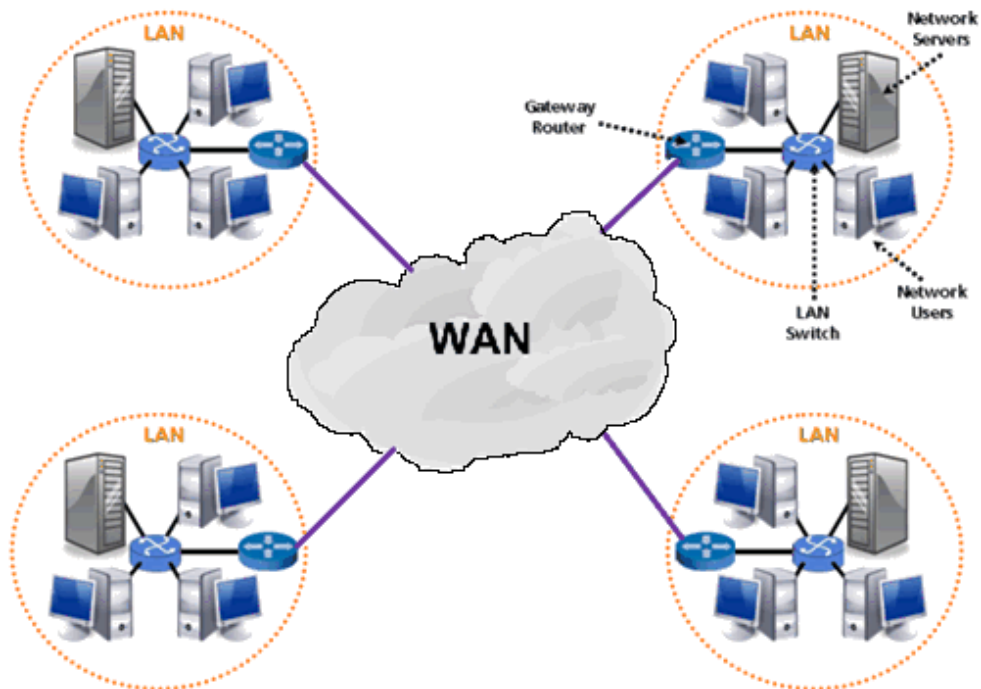
	4.8.2	Melakukan pengujian hasil pemasangan perangkat pasif <i>fiber optic</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>termination box</i> (OTB)</li> <li>• Fungsi <i>fiber outlet</i></li> <li>• Fungsi <i>PLC splitter</i></li> <li>• Fungsi <i>splice protector sleeve</i></li> <li>• Fungsi <i>joint box/joint closure</i></li> <li>• Fungsi <i>Optical Distribution Point</i> (ODP)</li> <li>• Fungsi konektor</li> </ul>			
3.9 Mengevaluasi permasalahan jaringan <i>fiber optic</i>	3.9.1	Menentukan cara pemeriksaan permasalahan jaringan <i>fiber optic</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosedur dan teknik pemeriksaan permasalahan jaringan nirkabel</li> <li>• Cara perbaikan kerusakan</li> </ul>	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang permasalahan jaringan <i>fiber optic</i></li> <li>• Mengumpulkan data tentang permasalahan jaringan <i>fiber optic</i></li> </ul>	Pengetahuan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes tertulis</li> </ul> Keterampilan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian unjuk kerja</li> </ul>
4.9 Melakukan perbaikan jaringan <i>fiber optic</i>	3.9.2	Mendeteksi letak permasalahan jaringan				



	<p><i>fiber optic</i></p> <p>4.9.1 Memperbaiki kerusakan jaringan <i>fiber optic</i></p> <p>4.9.2 Melakukan pengujian hasil perbaikan jaringan <i>fiber optic</i></p>	<p>atau permasalahan pada jaringan nirkabel</p> <p>• Prosedur pengecekan hasil perbaikan</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengolah data tentang permasalahan jaringan <i>fiber optic</i></li> <li>• Mengomunikasikan tentang permasalahan jaringan <i>fiber optic</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observasi</li> </ul>
--	---	--	--	---	---



# Merancang Jaringan Berbasis Luas (*Wide Area Network*)



**DESI KURNIA NURILAH**  
NIM. 140212025

**PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH-DARUSSALAM  
2018**

## **PERISTILAHAN/ GLOSSARY**

WAN : wide area network

Troubleshooting : pemecahan permasalahan yang sering terjadi

Software : piranti lunak, sebuah aplikasi program komputer

Server : server adalah komputer yang menjadi sentral dan menyediakan fasilitas bagi komputer-komputer lain.

Host : workstation (komputer pengguna)

Protocol : aturan

CPE : customer premises equipment

DCE : data circuit-terminating equipment

DTE : data terminal equipment

CSU : channel service unit

DSU : data service unit

AS : autonomous system

RIP : routing information protocol

OSPF : open shortest path first

IOS : internetworking operating system

NVRAM : nonvolatile random access memory

HDLC : high-level data link control

PPP : point to point protocol

DSSS : direct sequence spread spectrum

OFDM : othogonal frequency division multiplexing

AP : access point

SSID : service set indentifier

WEP : wireless equivalency protocol

dB : decibel

EIRP : effective isotropic radiated power

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Dekripsi judul**

Merancang jaringan berbasis luas (WAN) merupakan modul teori dan praktikum yang membahas tentang perancangan sampai dengan pengujian WAN. Modul ini terdiri dari 3 (tiga) kegiatan belajar, kegiatan 1 berisi tentang pengenalan konsep dasar jaringan WAN, topologi, protocol, router, routing table dan routing protokol. Kegiatan 2 berisi tentang penginstalan perangkat lunak untuk merancang jaringan WAN yaitu software GNS3. Kegiatan 3 berisi tentang cara merancang jaringan WAN dengan software GNS3 dan tentang menguji jaringan WAN. Melalui modul ini peserta didik diharapkan mampu menjelaskan prinsip/konsep dasar, melakukan perancangan jaringan berbasis WAN pada software GNS3 serta melakukan pengujian terhadap jaringan WAN.

#### **B. Prasyarat**

Kemampuan awal yang dipersyaratkan untuk mempelajari modul ini adalah:

- a. Peserta didik telah lulus modul/materi Mengoperasikan PC stand alone dengan sistem operasi berbasis GUI
- b. Peserta didik telah lulus modul/materi Mengoperasikan PC stand alone dengan sistem operasi berbasis Text
- c. Peserta didik telah lulus modul/materi Menginstalasi software
- d. Peserta didik telah lulus modul/materi Menginstalasi Perangkat Lokal
- e. Peserta didik telah lulus modul/materi Mendiagnosis permasalahan pengoperasian PC yang tersambung jaringan
- f. Peserta didik telah lulus modul/materi Melakukan perbaikan dan/atau setting ulang koneksi jaringan
- g. Peserta didik menguasai pengetahuan magnet dan induksi elektromagnetik
- h. Peserta didik menguasai pengetahuan pengoperasian sistem operasi sesuai manual.

### C. Petunjuk Penggunaan Modul

#### 1. Petunjuk bagi Peserta didik

Peserta didik diharapkan dapat berperan aktif dan berinteraksi dengan sumber belajar yang mendukung, karena itu harus memperhatikan hal-hal berikut:

##### a. Langkah-langkah belajar yang ditempuh

1. Siapkan alat dan bahan
2. Bacalah dengan seksama uraian materi pada setiap kegiatan belajar, konsep dasar, serta cara merancang jaringan WAN dapat dipahami dengan baik. Bila ada yang belum jelas tanyakan pada guru.
3. Lakukan pengecekan (*troubleshooting*) atas hasil penginstalan.

##### b. Perlengkapan yang harus dipersiapkan

Beberapa perlengkapan yang harus dipersiapkan adalah:

1. Pakaian kerja (*wearpack*).
2. PC yang sudah terinstalasi dengan sistem operasi apakah sistem operasi berbasis TEXT atau sistem operasi berbasis GUI.
3. User manual sistem operasi.
4. menginstall software GNS3
5. Router yang sudah terinstalasi *Internetworking Operating System*(IOS).
6. Perangkat- perangkat jaringan, mulai dari kabel, konektor, NIC, HUB, dll.
7. *Log sheet* atau *report sheet* yang ditetapkan (oleh perusahaan).
8. Peralatan atau instrumen yang terkait dengan pelaksanaan unit kompetensi ini.

##### c. Peran guru

guru yang akan mengajarkan modul ini hendaknya mempersiapkan diri sebaik-baiknya yaitu mencakup aspek strategi pembelajaran, penguasaan materi, pemilihan metode, alat bantu media dan perangkat evaluasi. Instruktur harus menyiapkan rancangan strategi pembelajaran yang mampu mewujudkan peserta terlibat aktif dalam proses pencapaian/penguasaan materi yang diprogramkan.

D. Tujuan Akhir

- a. Peserta mampu menjelaskan konsep dasar, topologi, protokol WAN
- b. Peserta didik dapat melaksanakan perancangan jaringan WAN sesuai prosedur.
- c. Peserta didik dapat melakukan pengujian melalui sistem operasi atau aplikasi tertentu.

## **KEGIATAN BELAJAR 1 : KONSEP DASAR**

### **JARINGAN WAN**

#### **A. Tujuan Kegiatan Pemelajaran**

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini peserta didik mampu menjelaskan media, perangkat, teknologi dan protocol pada jaringan berbasis luas (WAN).

#### **B. Uraian Materi : Konsep Dasar Jaringan WAN**

##### **a. Latar belakang dan sejarah jaringan**

Pada tahun 1940-an di Amerika ada sebuah penelitian yang ingin memanfaatkan sebuah perangkat komputer secara bersama. Di tahun 1950-an ketika jenis komputer mulai membesar sampai tercapainya super komputer, karena mahalnya harga perangkat komputer maka ada tuntutan sebuah komputer mesti melayani beberapa terminal. Dari sinilah maka muncul konsep distribusi proses berdasarkan waktu yang dikenal dengan nama TSS (time sharing system), bentuk pertama kali jaringan (network) komputer diaplikasikan. Pada sistem TSS beberapa terminal terhubung secara seri ke sebuah host komputer.

Selanjutnya konsep ini berkembang menjadi proses distribusi (distributed processing). Dalam proses ini beberapa host komputer mengerjakan sebuah pekerjaan besar secara paralel untuk melayani beberapa terminal yang tersambung secara seri disetiap host komputer. Selanjutnya ketika harga komputer kecil sudah mulai menurun dan konsep proses distribusi sudah matang, maka penggunaan komputer dan jaringannya sudah mulai beragam dari mulai menangani proses bersama maupun komunikasi antar komputer (peer to peer system) saja tanpa melalui komputer pusat. Untuk itu mulailah berkembang teknologi jaringan lokal yang dikenal dengan sebutan LAN (local area network). Demikian pula ketika internet mulai diperkenalkan, maka sebagian besar LAN yang berdiri sendiri mulai berhubungan dan terbentuklah jaringan raksasa ditingkat dunia yang disebut dengan istilah WAN (world area network).

##### **b. Jenis-jenis jaringan**



Secara umum jaringan komputer terdiri dari atas lima jenis :

1. Local area network (LAN)

Local area network (LAN) merupakan jaringan local yang digunakan oleh suatu organisasi untuk berbagi sumber daya (resources sharing ) seperti printer dan file. LAN biasanya dibangun dan dikelas oleh organisasi tersebut. Teknologi LAN antara lain Ethernet, token ring dan FDDI.

2. Metropolitan area network (MAN)

Metropolitan area network MAN, pada dasarnya merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dan besarnya menggunakan teknologi yang sma dengan LAN. MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang letaknya berdekatan atau juga sebuah kota dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum. MAN mampu menunjang data dan suara bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel.

3. Wide area network (WAN)

Wide area network (WAN), jangkauannya mencakup daerah geografis yang luas. Seringkali mencakup sebuah negara bahkan benua. WAN memungkinkan terjadinya komunikasi diantara dua perangkat yang terpisah jarak yang sangat jauh. WAN menginterkoneksi beberapa LAN yang kemudian menyediakan akses ke komponen-komponen atau file server pada lokasi lain. Beberapa teknologi WAN antara lain adalah Modem, ISDN, DSL, Frame relay, T1,E1,T3 dan SONET.

4. Intranet

Melibatkan jaringan LAN dan WEB server yang terpasang pada jaringan LAN tersebut. Web serverdigunakan untuk melayani permintaan pengguna internet suatu organisasi untuk menampilkan data dan gamabar. Internet ini mempunyai alat tertutup yang berarti pengguna dan luar organisasi tidak dapat mengaksesnya.

5. Internet

Sebenarnya terdapat banyak jaringan di dunia ini, seringkali menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak yang berbeda-beda. Orang yang terhubung ke jaringan sering berharap untuk bisa berkomunikasi dengan orang

lain yang terhubung ke jaringan lainnya. Keinginan seperti ini memerlukan hubungan antar jaringan yang sering kali tidak kompatibel dan berbeda. Biasanya untuk melakukan hal ini diperlukan sebuah mesin yang disebut gateway guna melakukan hubungan dan melaksanakan terjemah yang diperlukan, baik perangkat keras maupun perangkat lunaknya. Kumpulan jaringan yang terinteraksi inilah yang disebut dengan internet.

c. Macam-macam teknologi WAN

1) Penyedia layanan WAN

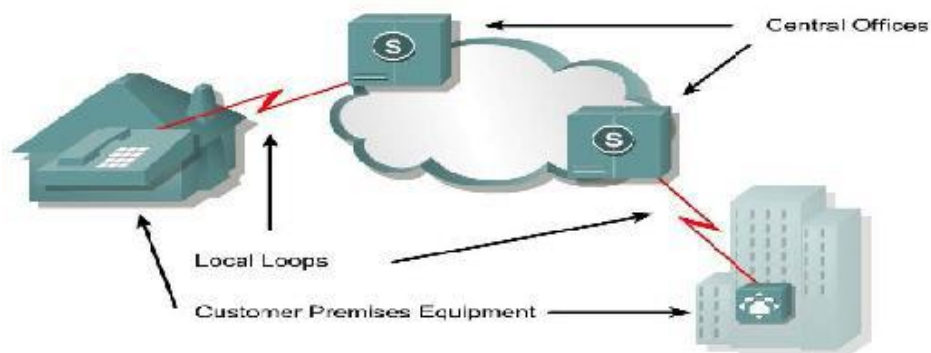
1. PSTN Adalah jaringan telpon Switched public yang merupakan komunikasi WAN.
2. Leased lines
3. X.25 oleh ITU-T suatu teknologi paket Switching melalui PSTN.
4. Frame relay
5. ISDN (Integrated services digital network)
6. ATM (Asynchronous Transfer Mode).
7. DSL (Digital Subscriber Line.
8. T1 adalah leased line digital terdiri dari 24 saluran
9. E3 versi Eropa memberikan kecepatan hingga 34,368 Mbit / s (512 saluran)
10. SONET (Synchronous Optical Network)
11. VPN (Virtual Private Network)
12. Wireless (Microwave dan Satellite)

2) Kategori teknologi WAN

1. Leased line menggunakan line eksklusif dari penyedia jaringan
2. Circuit switched seperti layanan yang diberikan pada ISDN dan PSTN analog, memerlukan suatu call untuk bisa terbentuknya suatu circuit dan berlangsung sampai selesainya koneksi.
3. Packet switched seperti Frame relay dan ATM adalah populer karena secara umum harga bandwidth per Kbps lebih murah dan fleksibilitas dalam pemasangan virtual circuits melalui interface tunggal pada router.

d. Wide Area Network (WAN).

Terdapat begitu banyak pilihan yang tersedia untuk mengimplementasikan WAN yang bisa dibedakan berdasarkan teknologi, kecepatan dan biaya yang dibutuhkan. Satu perbedaan utama LAN dengan WAN adalah organisasi harus berlangganan kepada penyedia jaringan dari perusahaan penyedia jaringan yang ada. Sebuah WAN menggunakan jalur data untuk membawa data menuju ke internet dan menghubungkan lokasi lokasi perusahaan yang terpisah pisah. Telepon dan layanan data yang paling banyak digunakan pada WAN. Perangkat pada pelanggan disebut CPE (Customer Premises Equipment). Pelanggan memiliki sendiri ataumenyewa dari service provider. Kabel tembaga, serat optik atau wireless yang digunakan untuk menghubungkan CPE ke sentral provider terdekat atau ke kantor pusat dari service provider. Media ini sering disebut dengan *local loop*.



Perangkat WAN yang meletakkan data ke local loop disebut DCE (Data Circuit-terminating Equipment). Perangkat pelanggan yang melewati data ke DCE disebut dengan DTE (Data Terminal Equipment).



Jalur WAN menyediakan berbagai macam kecepatan data yang diukur dalam satuan kilobits per second (kbps). Tabel berikut menampilkan berbagai teknologi WAN dan kecepatan yang tersedia.

Line Type	Signal Standard	Bit Rate Capacity
56	DS0	56 Kbps
64	DS0	64 Kbps
T1	DS1	1.544 Mbps
E1	ZM	2.048 Mbps
E3	M3	34.064 Mbps
J1	Y1	2.048 Mbps
T3	DS3	44.736 Mbps
OC-1	SONET	51.84 Mbps
OC-3	SONET	155.54 Mbps
OC-9	SONET	466.56 Mbps
OC-12	SONET	622.08 Mbps
OC-18	SONET	933.12 Mbps
OC-24	SONET	1244.16 Mbps
OC-36	SONET	1866.24 Mbps
OC-48	SONET	2400.32 Mbps

e. Perangkat WAN

Perangkat WAN yang menghubungkan beberapa LAN melalui jalur komunikasi dari service provider. Karena jalur komunikasi tidak bisa langsung ke LAN maka diperlukan beberapa perangkat interface. Perangkat perangkat tersebut antara lain :

- a. Router LAN mengirimkan data ke Router, kemudian Router akan menganalisa berdasarkan informasi alamat pada layer 3. Kemudian Router akan meneruskan data tersebut ke interface WAN yang sesuai berdasarkan routing table yang dimilikinya. Router adalah perangkat jaringan yang aktif dan intelegent dan dapat berpartisipasi dalam manajemen jaringan. Router mengatur jaringan dengan menyediakan kontrol dinamis melalui sumber daya dan mendukung tugas dan tujuan dari jaringan. Beberapa tujuan tersebut antara lain konektivitas, perfomansi yang reliabel, kontrol manajemen dan fleksibilitas.
- b. CSU/DSU Jalur komunikasi membutuhkan sinyal dengan format yang sesuai. Untuk jalur digital, sebuah Channel Service Unit (CSU) dan Data Service Unit (DSU) dibutuhkan. Keduanya sering digabung menjadi sebuah perangkat yang disebut CSU/DSU.

- c. Modem Modem adalah sebuah perangkat dibutuhkan untuk mempersiapkan data untuk transmisi melalui local loop. Modem lebih dibutuhkan untuk jalur komunikasi analog dibandingkan digital. Modem mengirim data melalui jalur telepon dengan memodulasi dan demodulasi sinyal. Sinyal digital ditumpangkan ke sinyal suara analog yang dimodulasi untuk ditransmisikan.
- d. Pada sisi penerima sinyal analog dikembalikan menjadi sinyal digital atau demodulasi.
- e. Communication Server Communication Server mengkonsentrasikan komunikasi pengguna dial-in dan remote akses ke LAN. Communication Server memiliki beberapa interface analog dan digital serta mampu melayani beberapa user sekaligus.
- f. Standar WAN

Standar WAN menggunakan OSI layer tetapi hanya fokus pada layer 1 dan 2. Standar WAN pada umumnya menggambarkan baik metode pengiriman pada layer 1 dan kebutuhan pada layer 2. Dalam hal ini termasuk alamat fisik, aliran data dan enkapsulasi. Dibawah ini adalah organisasi yang mengatur standar WAN.

Acronym	Organization
ITU-T (was CCITT)	International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector, formerly the Consultative Committee for International Telegraph and Telephone
ISO	International Organization for Standardization
IETF	Internet Engineering Task Force
EIA	Electronic Industries Association
TIA	Telecommunications Industries Association

Protokol layer 1 menjelaskan bagaimana menyediakan secara elektris, mekanis, operasi dan fungsi koneksi yang disediakan oleh service provider.

Beberapa standar fisik dan konektornya digambarkan dibawah ini.

Standard	Description
EIA/TIA-232	Allows signal speeds of up to 64 Kbps on a 25 pin D connector over short distances. It was formerly known as RS-232. The ITU-T V.24 specification is effectively the same.
EIA/TIA-449/530	A faster (up to 2 Mbps) version of EIA/TIA-232. It uses a 36 pin D connector and is capable of longer cable runs. There are several versions. Also known as RS-422 and RS-423.
EIA/TIA-612/613	The High Speed Serial Interface (HSSI), which provides access to services at up to 52 Mbps on a 60 pin D connector.
V.35	An ITU-T standard for synchronous communications between a network access device and a packet network at speeds up to 48 Kbps. It uses a 34 pin rectangular connector.
X.21	An ITU-T standard for synchronous digital communications. It uses a 15 pin D connector.

Data link layer menjelaskan bagaimana data dienkapsulasi untuk transmisi ke remote site, dan mekanisme untuk pengiriman yang menghasilkan frame. Ada bermacam-macam teknologi yang digunakan seperti ISDN, Frame Relay atau Asynchronous Transfer Mode (ATM). Protokol ini menggunakan dasar mekanisme framing yang sama, yaitu High-Level Data Link Control (HDLC) atau satu dari beberapa variannya seperti Point to Point Protoco



g. Jenis enkapsulasi WAN

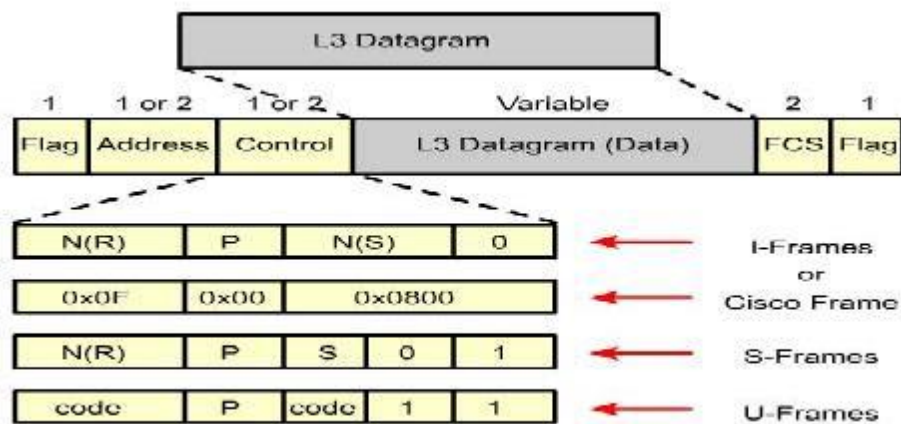
a) Enkapsulasi HDLC (High-Level Data Link Control)

Pada umumnya, komunikasi serial berdasar *protocol character oriented*. Protokol *bit oriented* lebih efisien tetapi mereka juga *proprietary*. Tahun 1979, ISO menyetujui HDLC sebagai standar untuk protokol bit oriented pada data link layer yang mengenkapsulasi data pada *synchronous serial data link*. Sejak 1981, ITU-T telah mengembangkan berbagai seri dari pengembangan HDLC. Beberapa contoh dari protokol tersebut adalah :

1. Link Access Procedure, Balanced ( LAPB ) untuk X.25

2. Link Access Procedure on the D channel ( LAPD ) untuk ISDN
3. Link Access Procedure for Modem ( LAPM ) dan PPP untuk modem
4. Link Access for Frame Relay ( LAPF ) untuk Frame Relay.

HDLC adalah protokol layer 2. HDLC merupakan protokol sederhana yang digunakan untuk menghubungkan point ke point perangkat serial. Misalnya, anda memiliki *point to point leased line* yang menghubungkan dua lokasi, didua kota yang berbeda. HDLC akan menjadi protokol dengan paling sedikit konfigurasi yang diperlukan untuk menghubungkan dua lokasi. HDLC akan berjalan diatas WAN, antara dua lokasi. Setiap router akan de-encapsulating HDLC dan di drop-off di LAN.

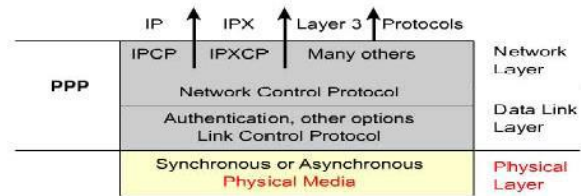


Gambar 18

b) Enkapsulasi PPP (Point to Point Protocol)

PPP menggunakan arsitektur berlapis. Arsitektur berlapis adalah model logik, desain atau cetak biru yang membantu komunikasi diantara lapisan interkoneksi OSI model PPP adalah arsitektur berlapis yang digunakan pada jaringan. PPP menyediakan metode untuk mengenkapsulasi multi-protocol datagram melalui jalur point-to-point dan menggunakan lapisan data link untuk mengetes koneksi. Protocol ini menjadi sangat terkenal dan begitu banyak diterima sebagai metoda encapsulation WAN khususnya di karena kandukungannya terhadap berbagai macam protocol seperti IP, PX, AppleTalk dan banyak lagi. PPP membagi layer terdiri dari dua sub-protocol yaitu :

1. Link Control Protocol (LCP), digunakan untuk membangun jalur point-to-point.
2. Network Control Protocol (NCP), digunakan untuk mengkonfigurasi berbagai protokol network layer.



Gambar. 19



## KEGIATAN BELAJAR 2 : MENGINSTALL SOFTWARE GNS3

### A. Pengertian GNS3

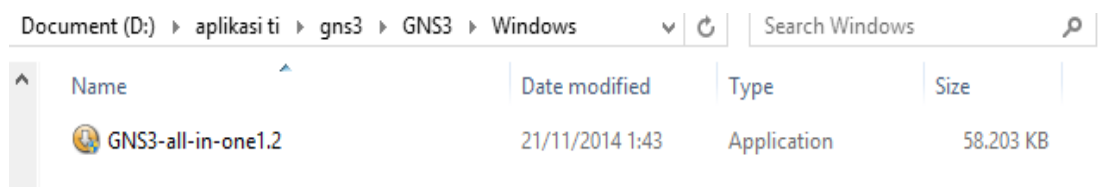
GNS3 adalah software permodelan yang berbasis *GUI* atau (*Graphical User Interface*). *Software* ini bisa dibidang gabungan dari *Cisco Paket Tracer* dan *Virtualbox*, akan tetapi *software* ini lebih menggambarkan kondisi nyata dalam mengkonfigurasi *router* langsung dibanding dengan *Cisco Paket Tracer*. GNS3 pun memungkinkan simulasi jaringan yang kompleks, karena menggunakan operating system asli dari perangkat jaringan seperti *cisco* dan *juniper*.

Prinsip kerja dari GNS3 adalah mengemulasikan *Cisco IOS* pada komputer anda, sehingga *PC* atau *Laptop* anda dapat berfungsi layaknya sebuah atau beberapa *router* bahkan *switch*, dengan cara mengaktifkan fungsi dari *EthernetSwicth Card*. GNS adalah program open source, program ini gratis dan dapat digunakan pada beberapa *Operating System* seperti *Windows*, *Linux*, dan *MacOS X*.

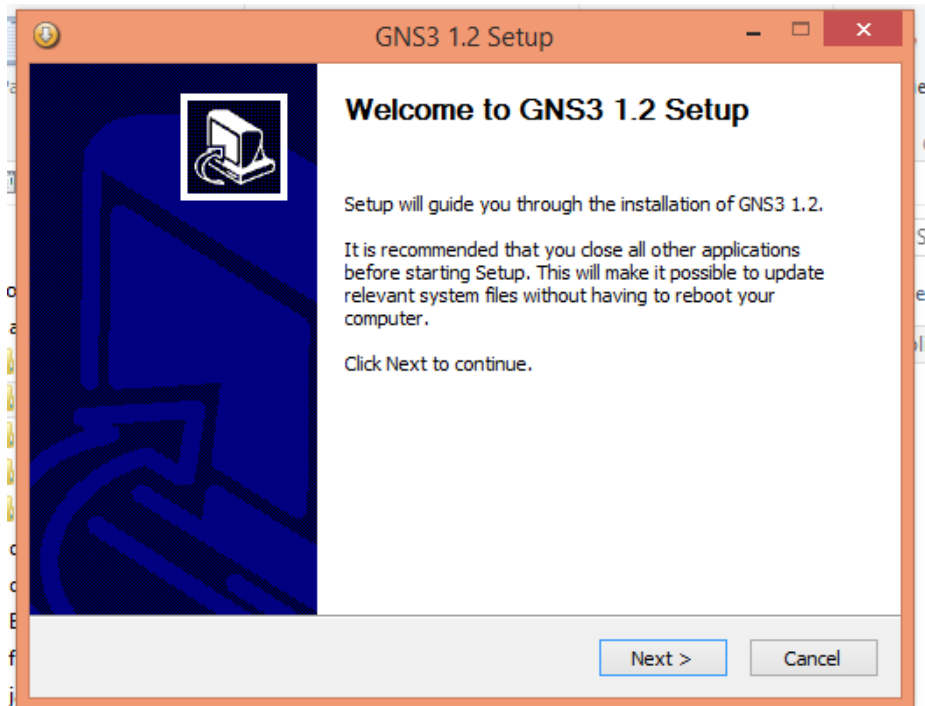
### B. Cara Menginstall GNS3

Berikut tutorial menginstall software GNS3 pada windows :

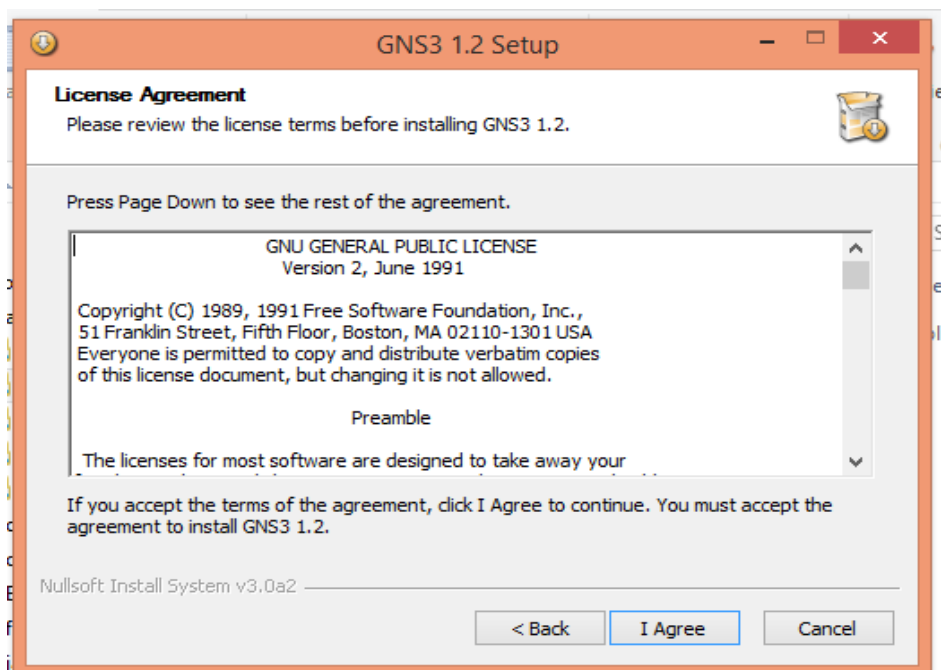
1. Pertama pastikanlah anda memiliki *software* GNS3 dan jika belum memiliki atau mempunyai *software*-nya silahkan *download* terlebih dahulu di *web* atau *link* berikut <http://gns3.net/> download win32-all-in-one. Type software yang gunakan GNS3-1.2-all-in-one.
2. Bila telah selesai di *download* silahkan buka *folder*-nya dan *doubleclick* atau *click* kemudian tekan *Enter* *software*-nya seperti gambar di bawah ini.



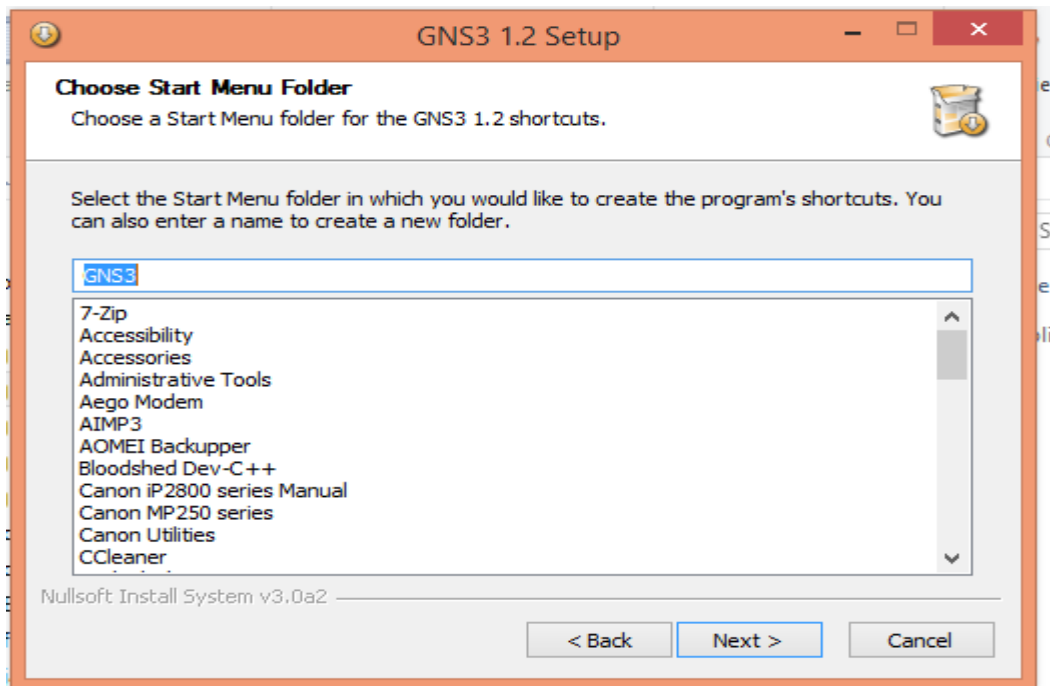
3. Jika telah di *doubleclick* maka akan muncul *Tab* seperti gambar dibawah. untuk memulai proses meng-*install* silahkan pilih atau *click* "*Next >*".



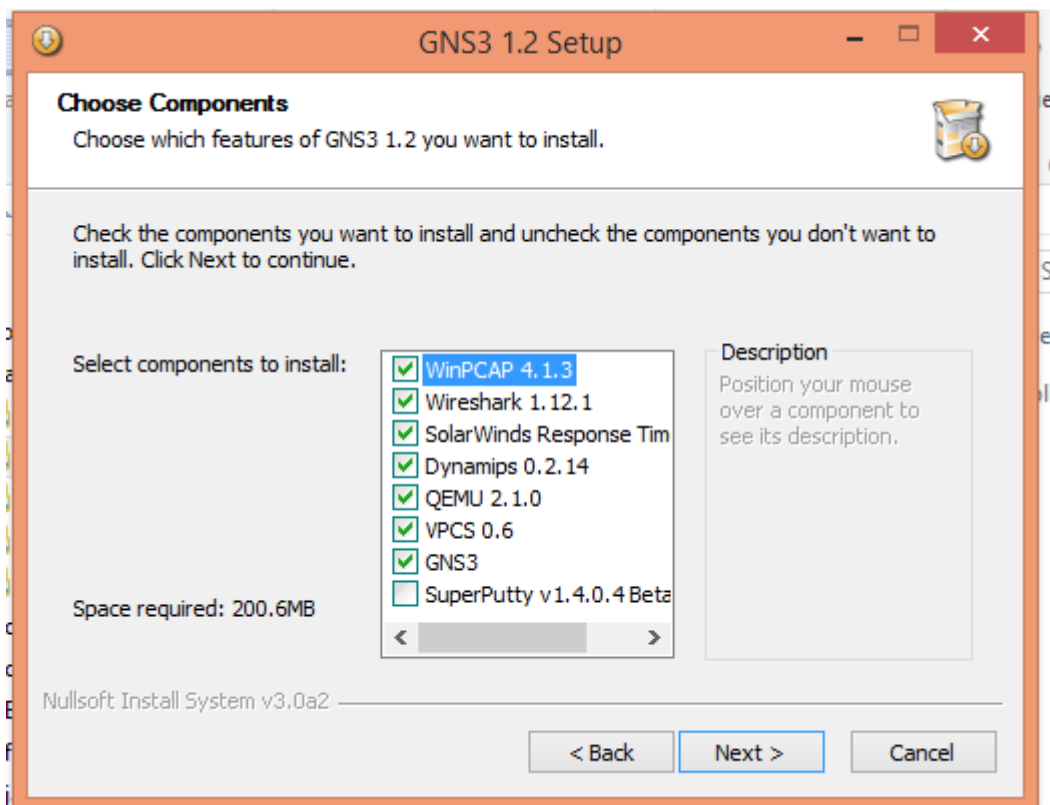
4. Jika sudah, kemudian pilih atau *click* "*I Agree*" untuk menyetujui persyaratan-persyaratan yang terdapat dalam *Tab* dan untuk melanjutkan proses meng-*install*. Seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



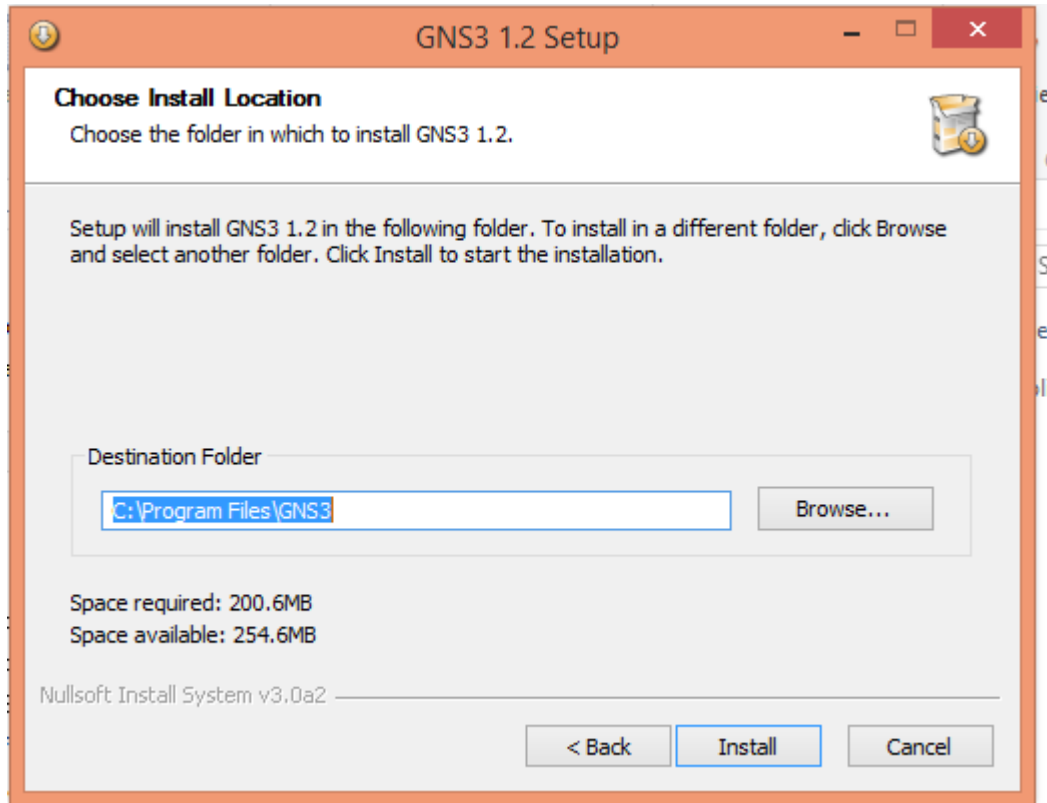
5. Selanjutnya, pilih atau *click* saja "Next >" Seperti pada gambar dibawah ini.



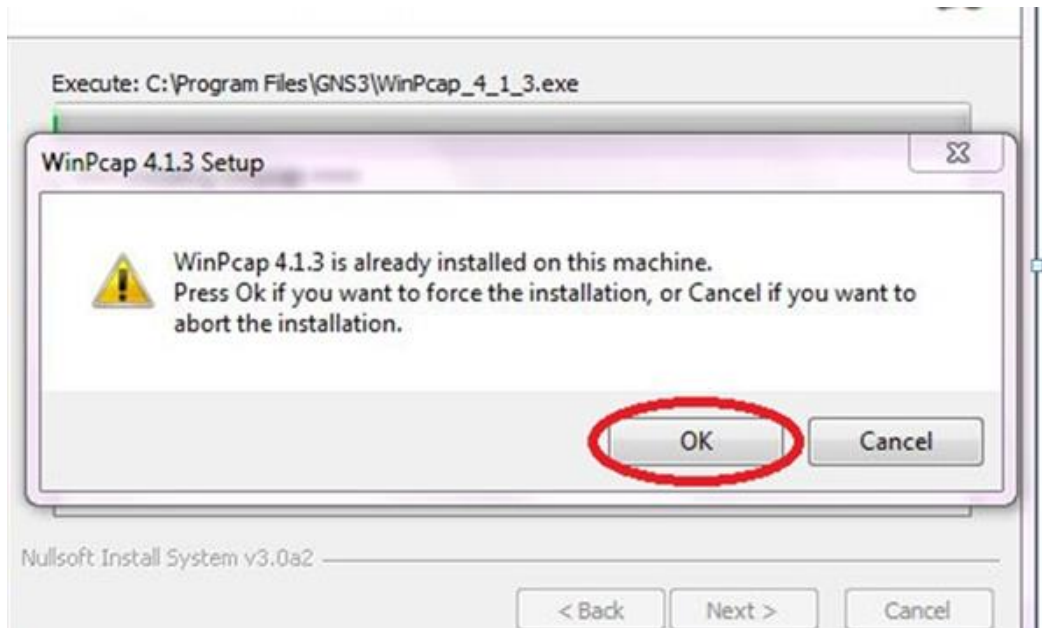
6. Lalu pilih atau *click* kembali "Next >" Seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini.



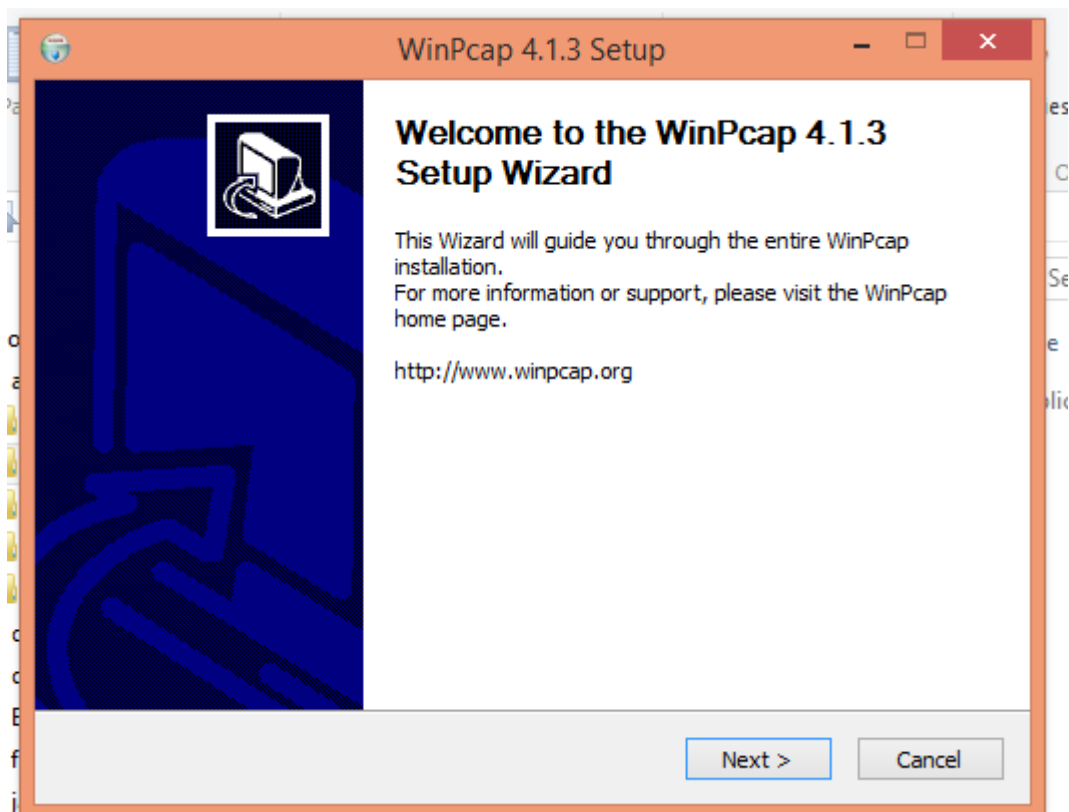
7. Kemudian kita akan di minta untuk memilih tempat untuk menyimpan *folder* untuk GNS3. Langsung saja pilih atau *click* "*Install*". Seperti pada gambar berikut.



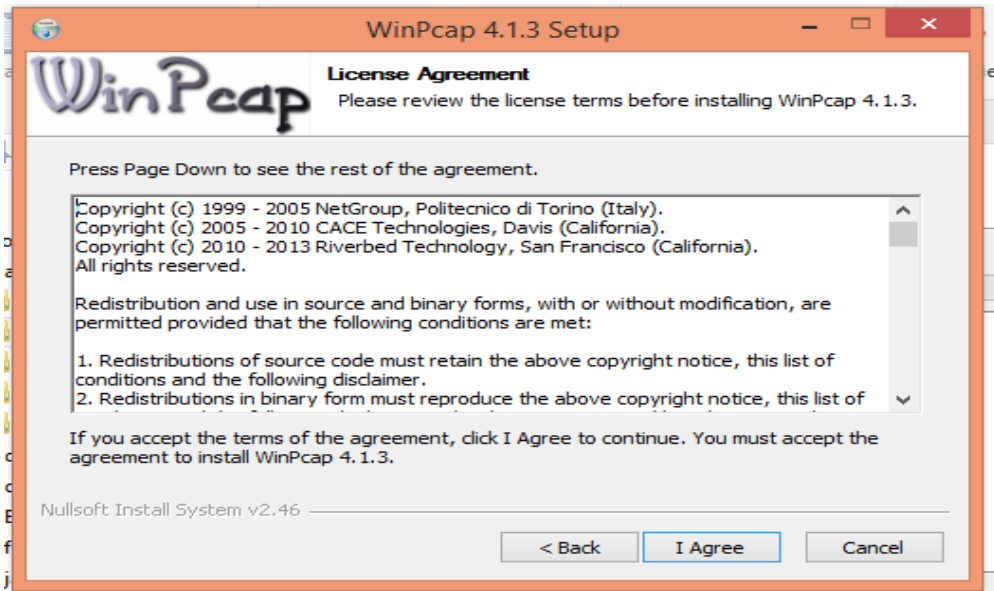
8. Kemudian ketika proses *installasi* mulai berjalan, tiba-tiba muncul *Tab* yang menyuruh kita untuk meng-*install* *WinPcap 4.1.3 Setup* terlebih dahulu. Pilih atau *click* "*OK*" Seperti yang anda lihat pada gambar di bawah ini.



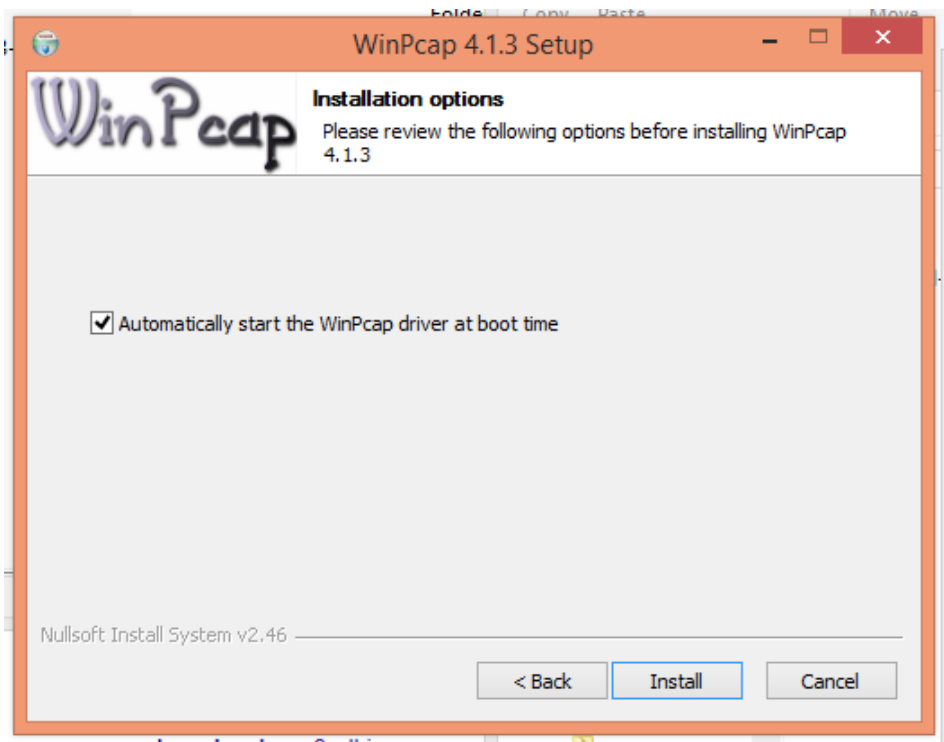
9. Setelah itu, proses untuk meg-*install WinPcap 4.1.3 Setup* akan di mulai, untuk memulai meng-*install* silahkan pilih atau *click "Next >"*. Seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



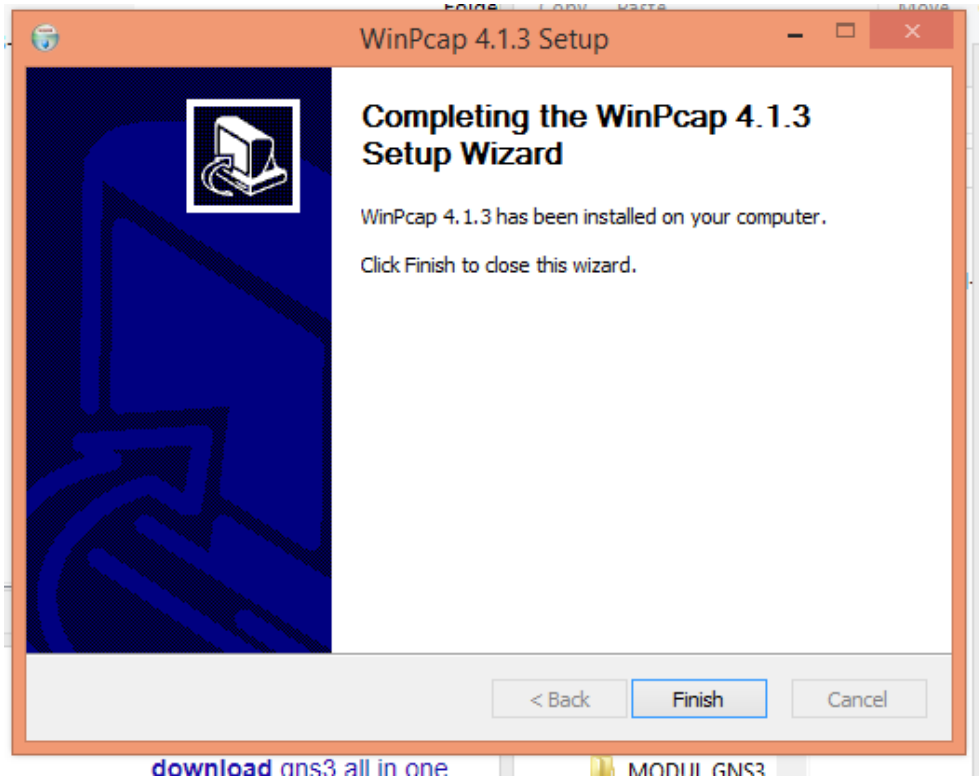
10. Lalu kita akan di minta untuk menyetujui persyaratan-persyaratan yang terdapat dalam *Tab* seperti gambar dibawah ini. untuk menyetujui dan melanjutkan *installasi* pilih atau *click "I Agree"*.



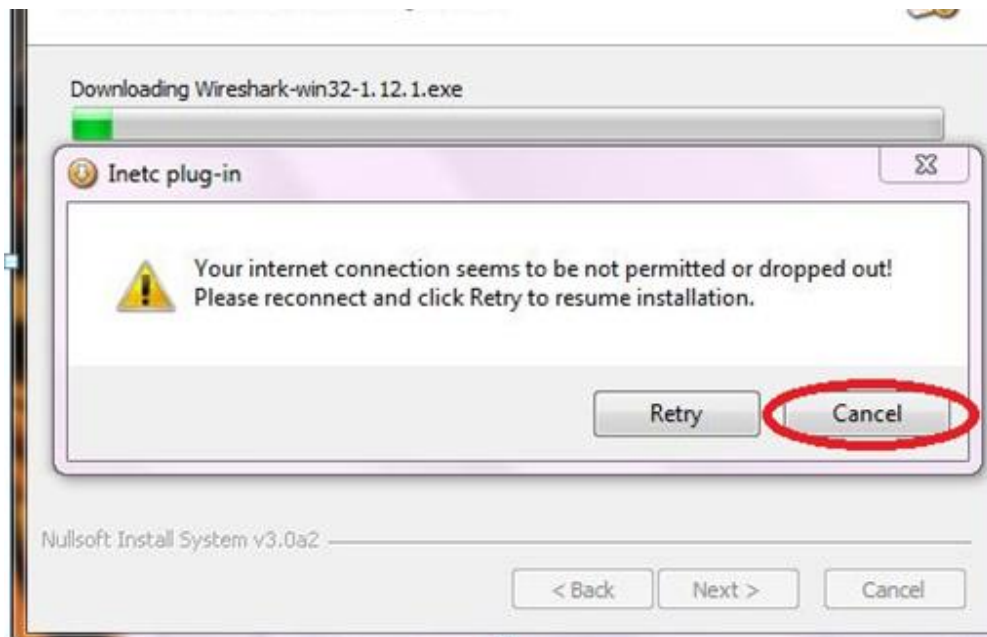
11. Kemudian centang kotak yang berada dalam *Tab* dan pilih atau *click "Install"*. Seperti yang anda lihat pada gambar di bawah ini.



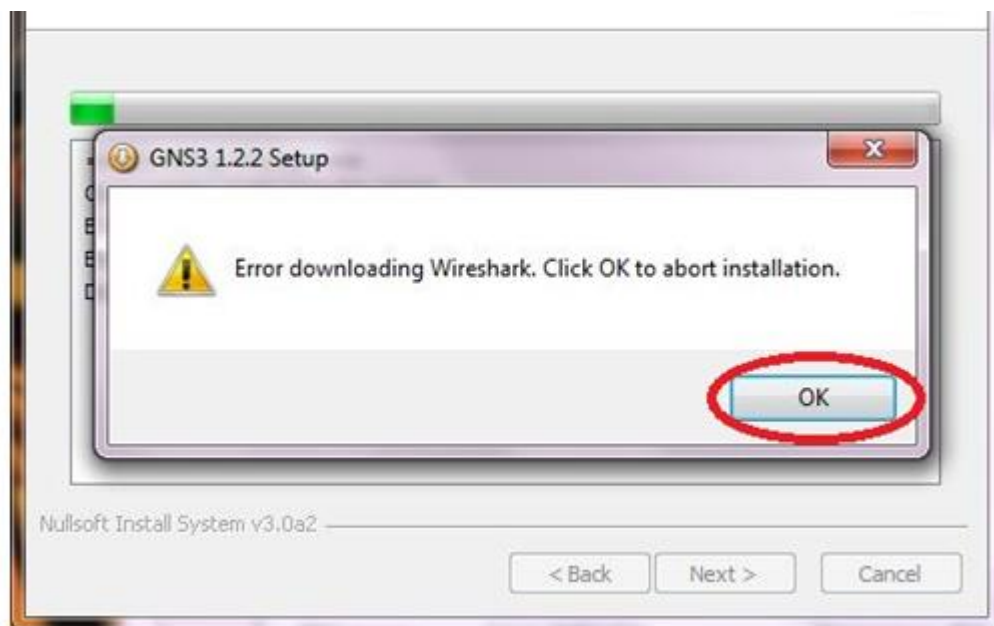
12. Kemudian pilih atau *click* "Finish" untuk menyelesaikan proses *installasi*. Seperti gambar yang anda lihat dibawah ini.



13. Setelah kita selesai meng-*install* WinPcap 4.1.3 Setup kita akan melanjutkan untuk meng-*install* GNS3. ketika proses *installasi* berjalan muncul kembali *Tab* yang memberitahu bahwa kita sedang tidak dalam sambungan internet karena dalam proses *installasi* kita diminta untuk men-*download* *Wireshark-win32-1.12.1.exe*. pilih atau *click* saja "Cancel" seperti yang anda lihat pada gambar dibawah ini.

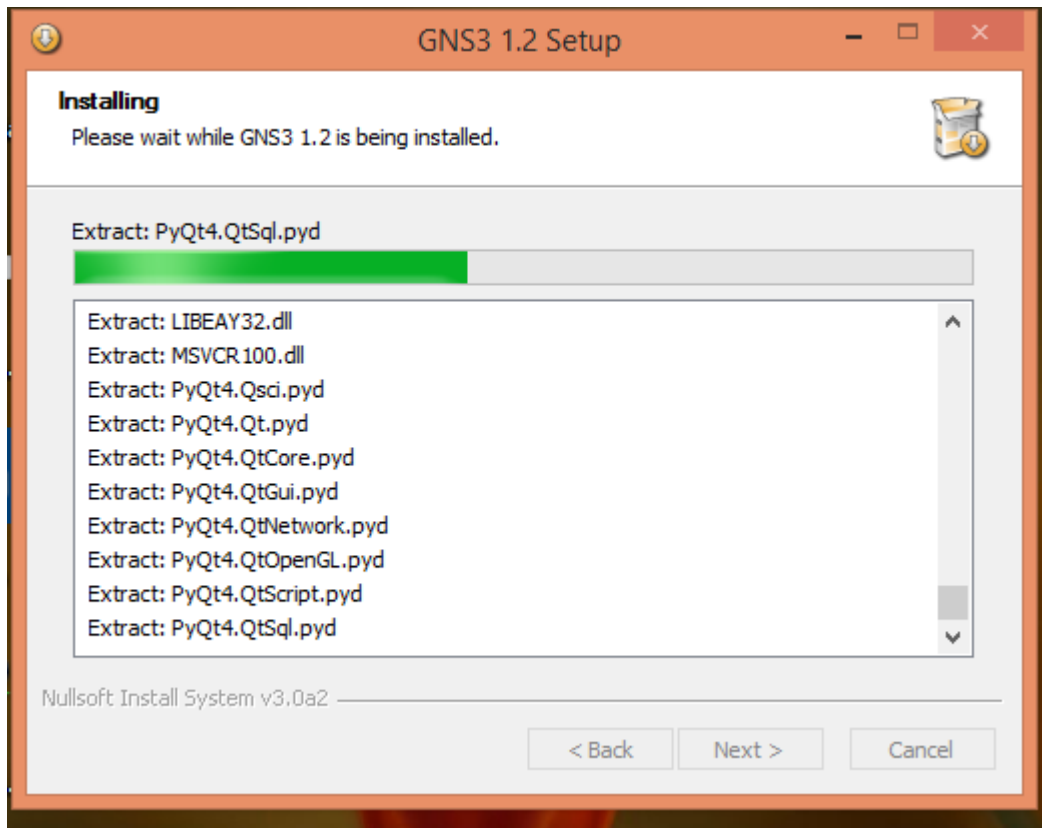


14. Lalu pilih atau *click* "OK" untuk melanjutkan proses *installasi*.

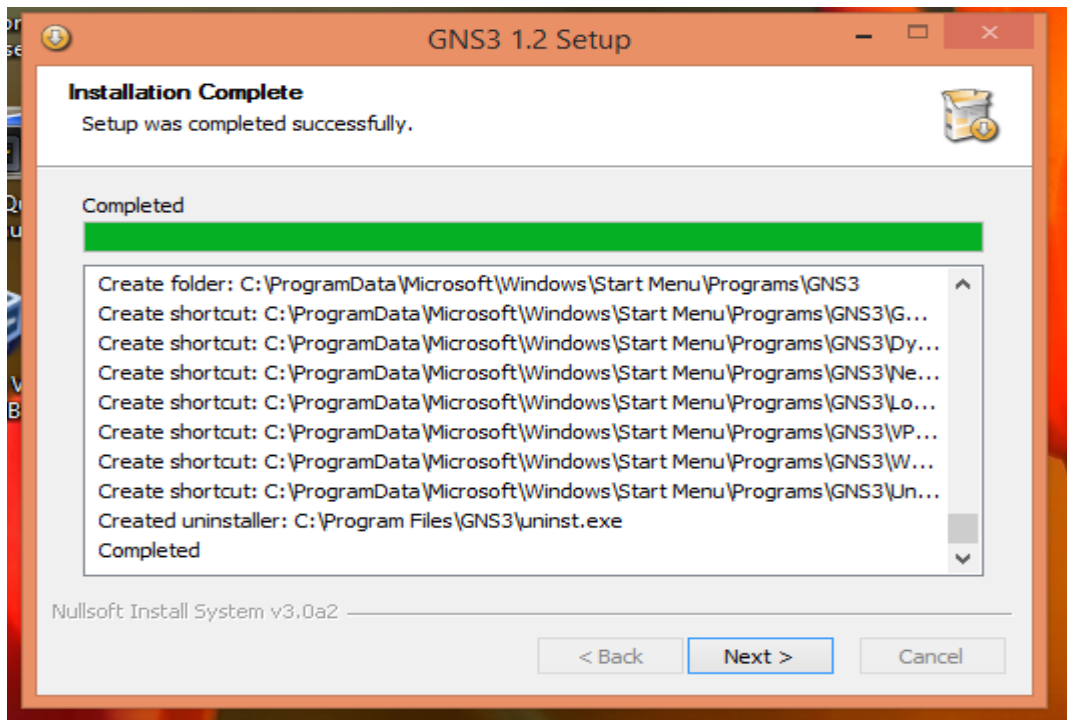


15. Kemudian proses *intallasi* akan berjalan kembali seperti pada gambar dibawah ini. Biarkan proses berjalan hingga selesai.

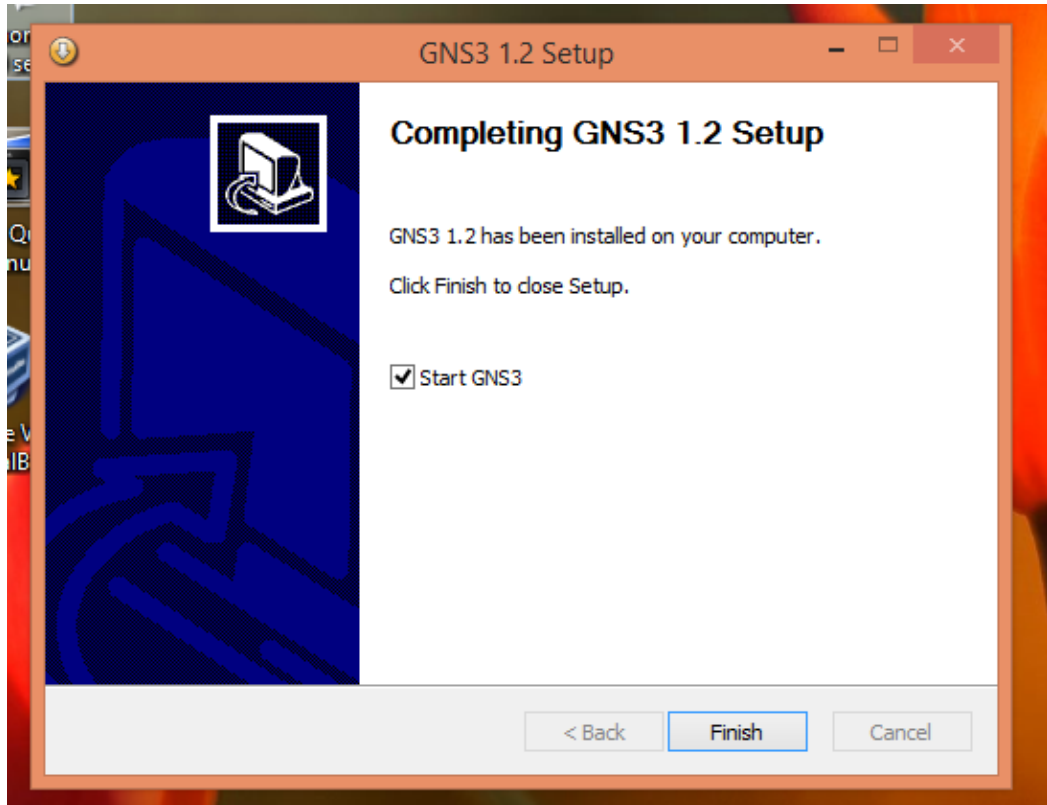




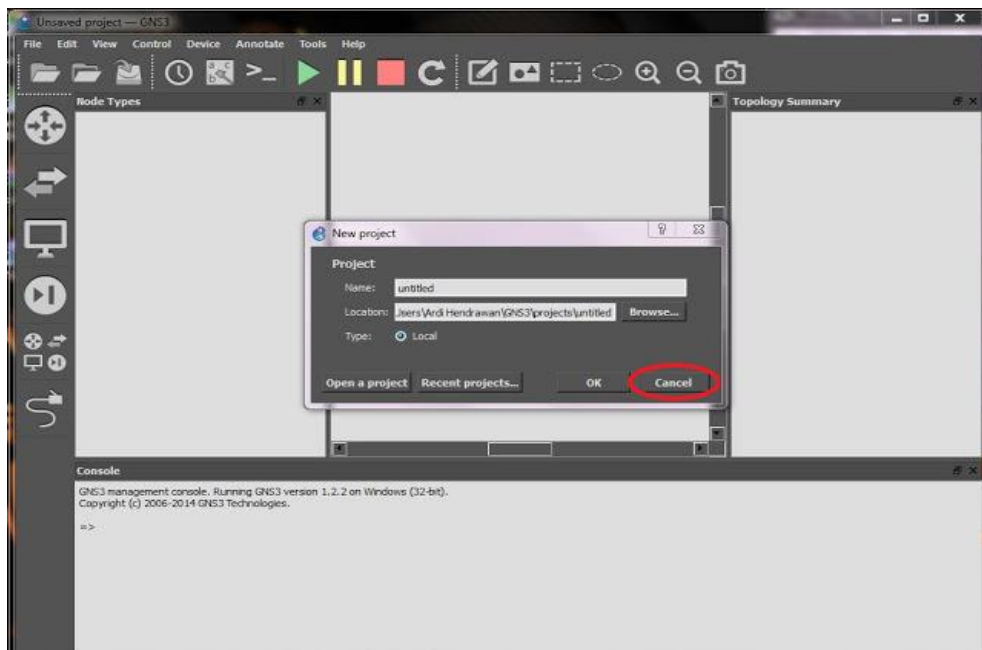
16. Bila proses sudah selesai seperti gambar dibawah ini silahkan pilih atau *click* "Next >" untuk melanjutkan.



17. Kemudian centang kotak yang berada di dalam *Tab* untuk memulai GNS3. Lalu pilih atau *click* "Finish" untuk menyelesaikan proses *instalasi* GNS3. Seperti pada gambar di bawah ini.

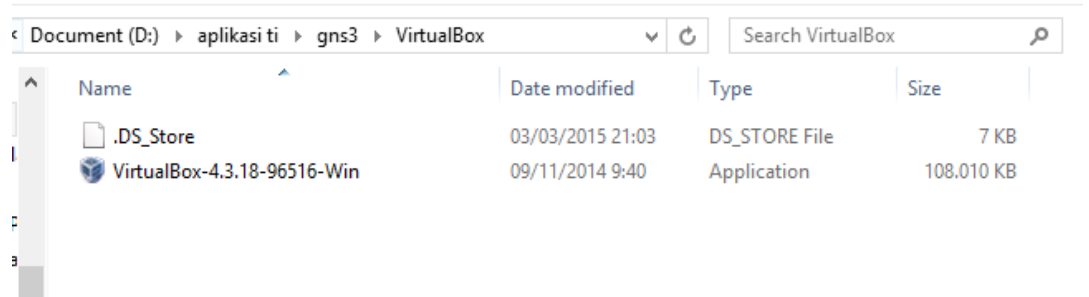


18. Bila sudah maka GNS3 siap untuk digunakan di dalam *PC* atau *Laptop* anda.

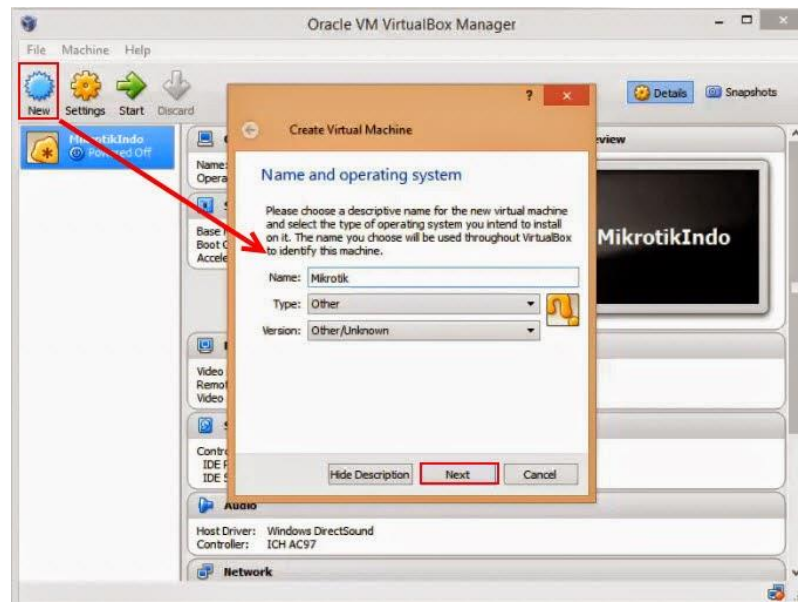


## C. Langkah-langkah Install Mikrotik di VirtualBox

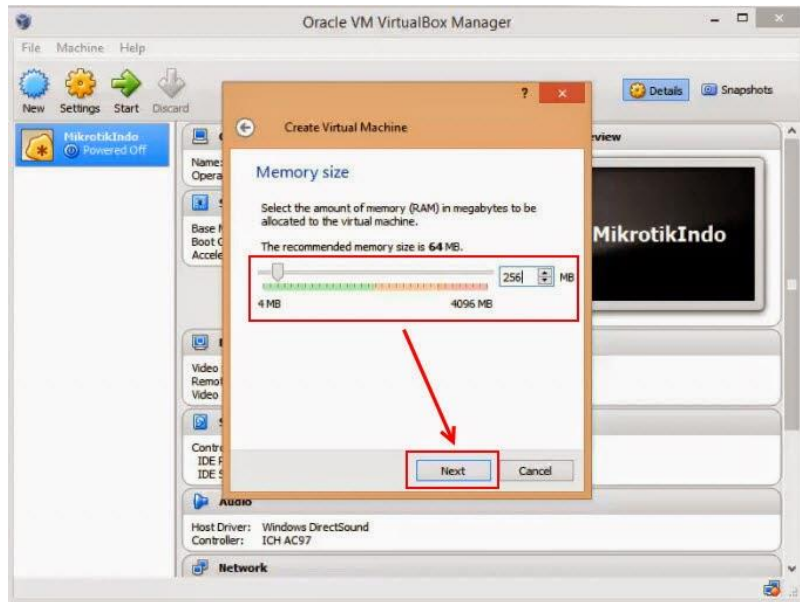
### 1. Install VirtualBox.



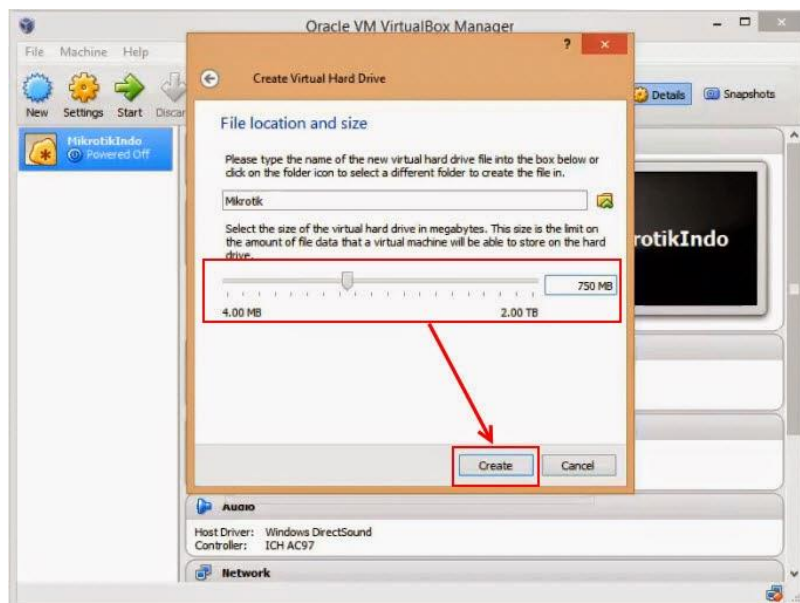
### 2. Tambahkan image RouterOS Mikrotik ke VirtualBox VM. Klik New.



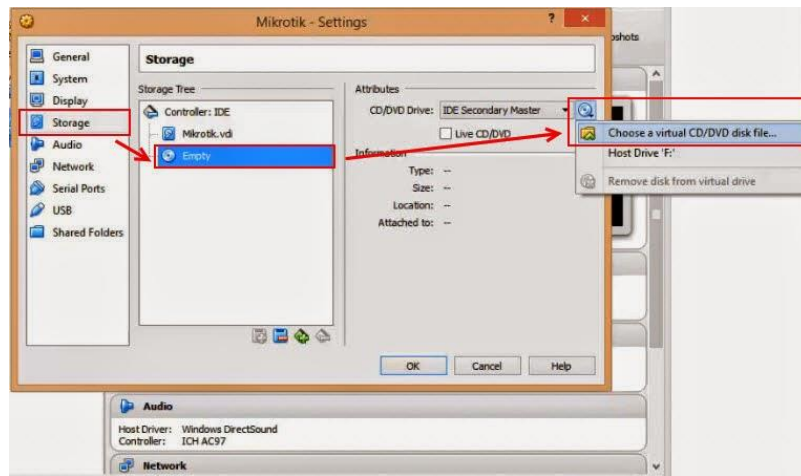
### 3. Isikan size RAM secukupnya, misalnya 256 MB.



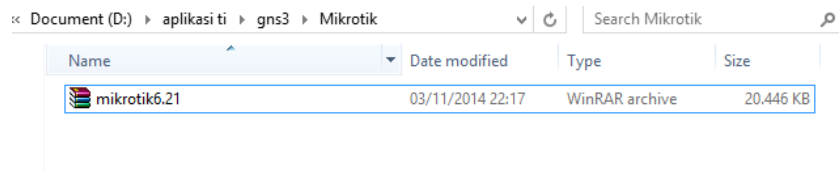
4. Isikan size harddisk secukupnya, misalnya 750 MB.



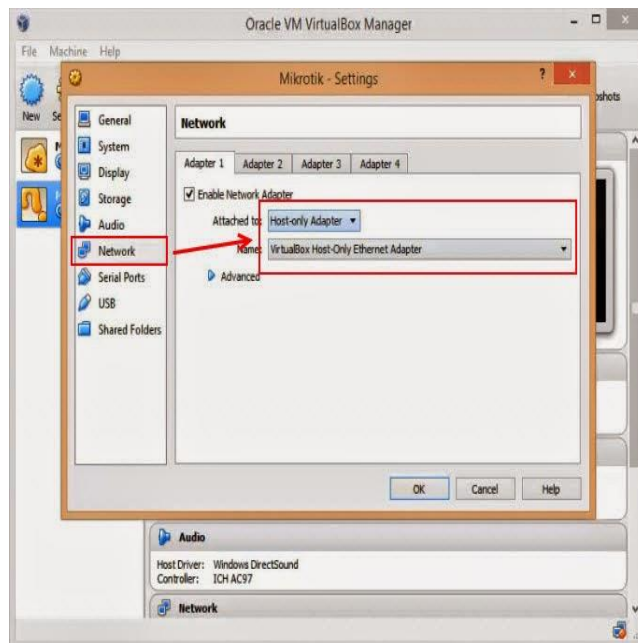
5. Masukkan file image RouterOS Mikrotik. Klik kanan --> Settings --> Storage --> empty --> Choose a virtual CD/DVD disk file.



6. Pilih file image (iso) RouterOS.



7. Setting Network ke host-only adapter.

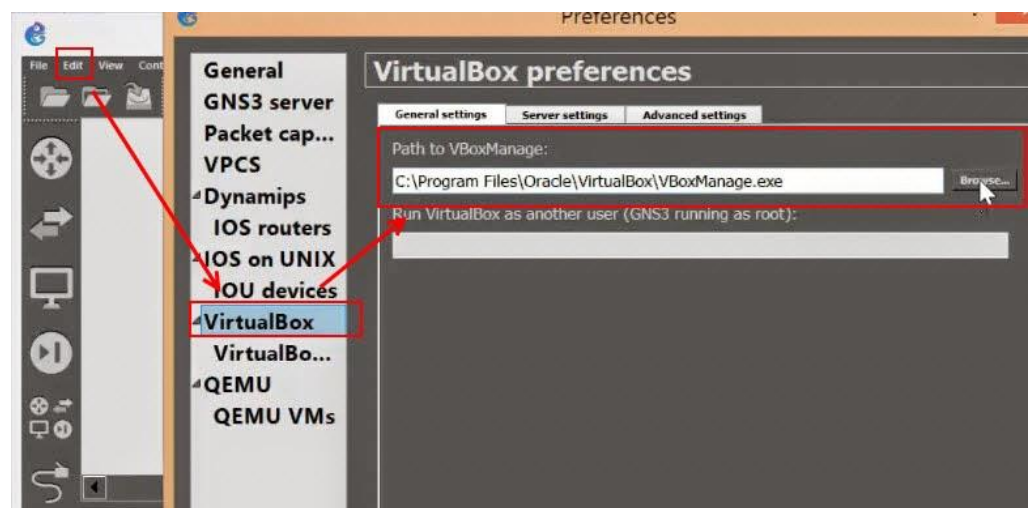


8. Start VM nya.

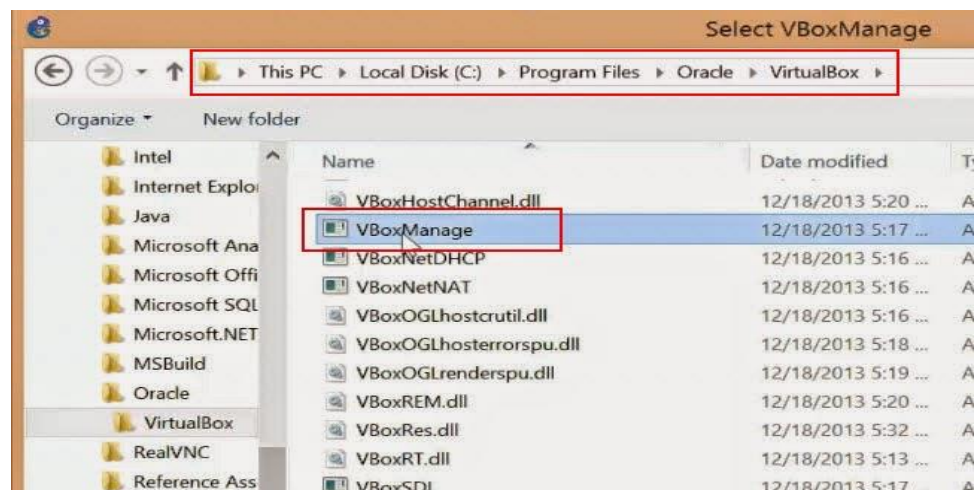
9. Install RouterOS Mikrotik nya.

#### D. Langkah-langkah integrasi Mikrotik VirtualBox VM ke GNS3

1. Buka GNS3 --> klik Edit --> Preferences --> VirtualBox --> Cek Path to VBoxManage. Kalo path nya kosong atau ngaco, klik browse untuk nyari file nya.

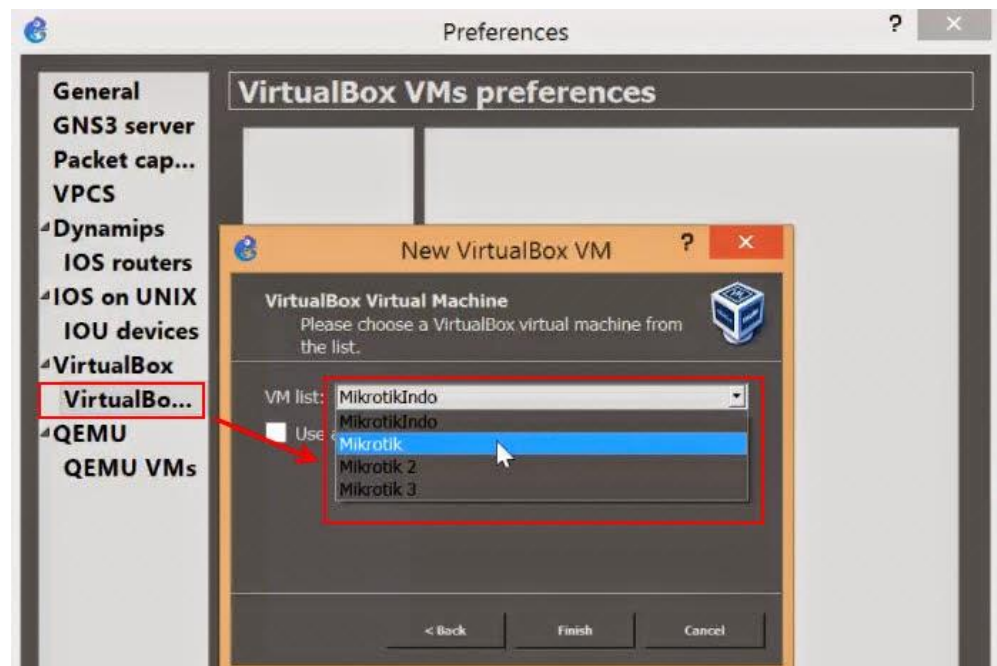


2. Path yang benar ada di *C:\ProgramFiles\Oracle\VirtualBox\VBoxManage.exe* Kalo sudah klik Apply.

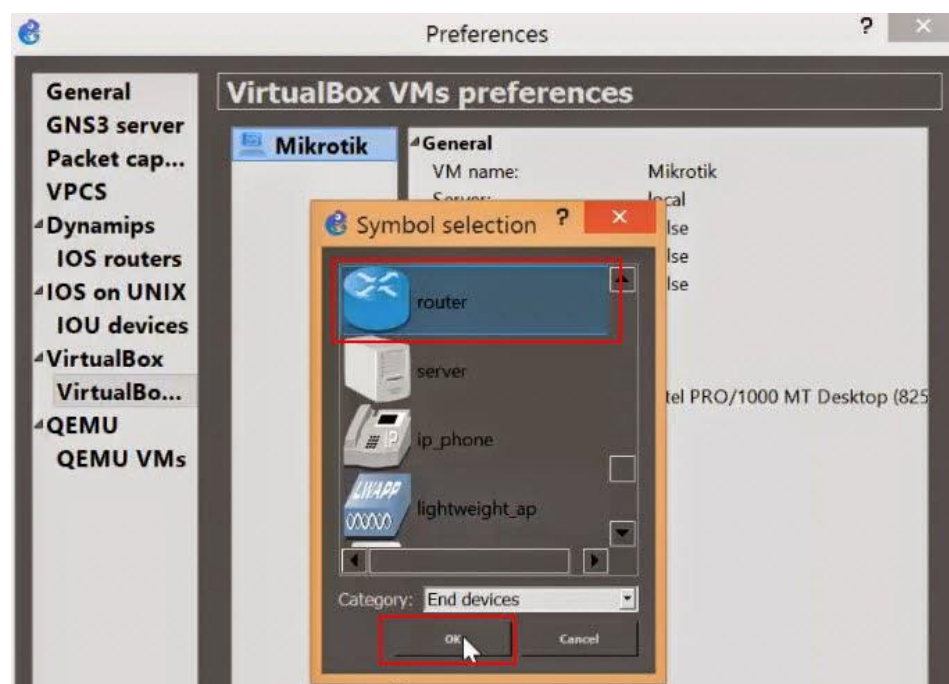


3. Masuk ke menu VirtualBox VM --> New --> pilih Mikrotik VM dari VM list --> Finish. Kalo loading list nya lama, cancel aja terus coba lagi.

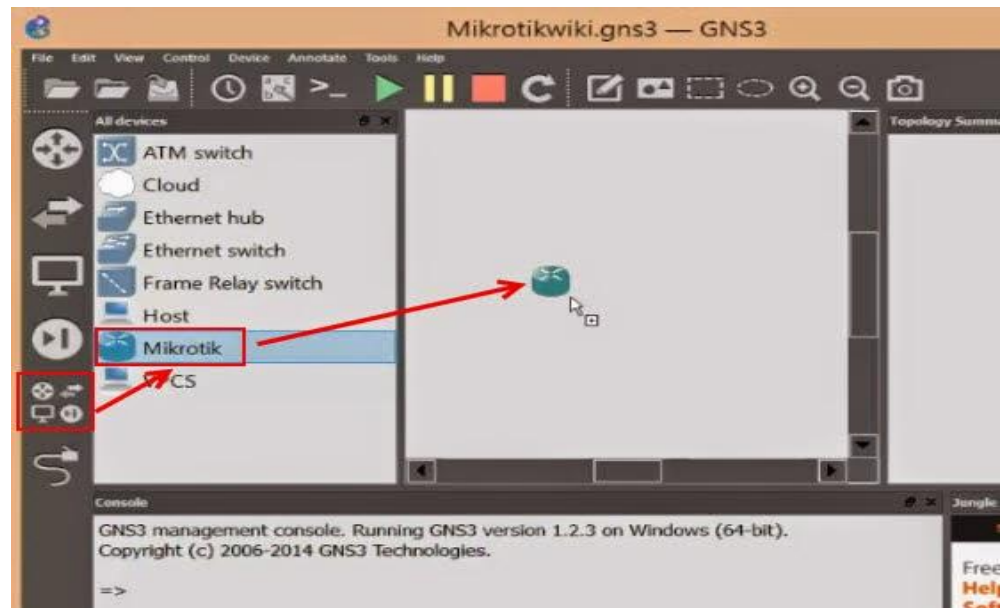




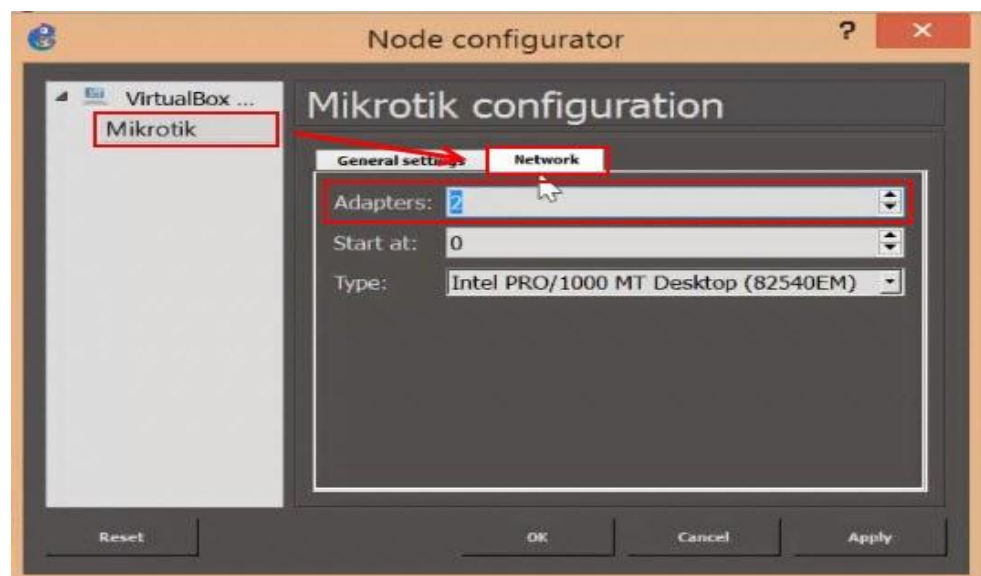
4. Mikrotik VM akan muncul, kemudian kita bisa rubah simbol Mikrotiknya dengan klik kanan --> Change Symbol --> Pilih Symbol nya --> Ok



5. Kalo sudah, klik OK pada Preferences. Masuk ke lembar kerja. Buka tab yang berisi 4 simbol --> Cari Mikrotik --> Drag and Drop ke lembar kerja.

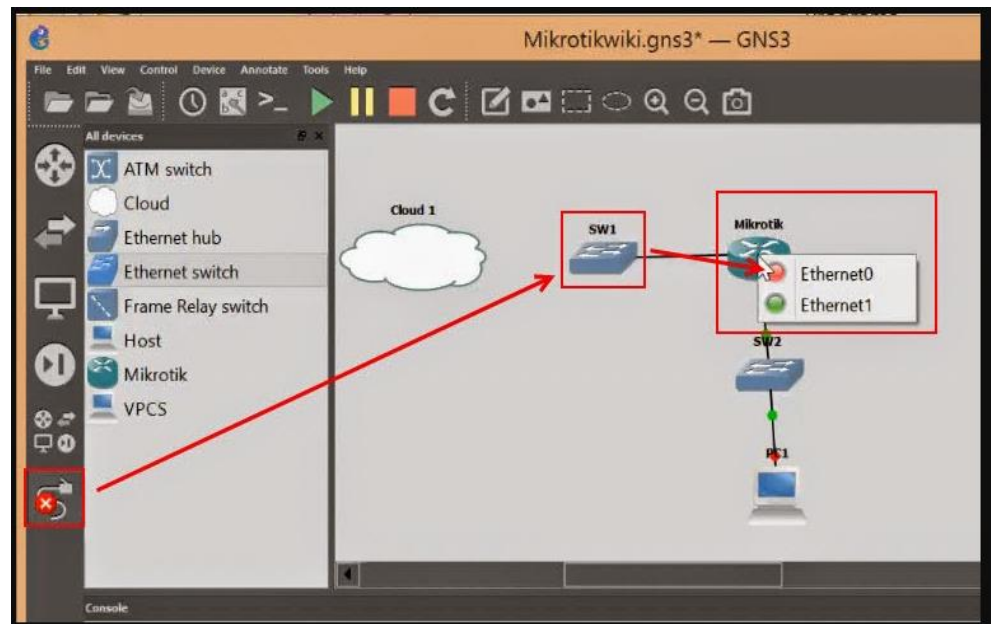


6. Klik kanan pada Mikrotik --> Configure --> Mikrotik --> tab Network --> Tambahkan Adapter jika perlu. Kita dapat menambahkan jumlah adapter yang akan menambah juga jumlah interface ether di Mikrotik. Klik OK.



7. Sekarang kita bisa masukkan perangkat lain ke lembar kerja. Kemudian hubungkan semua perangkat itu dengan menu add a link.

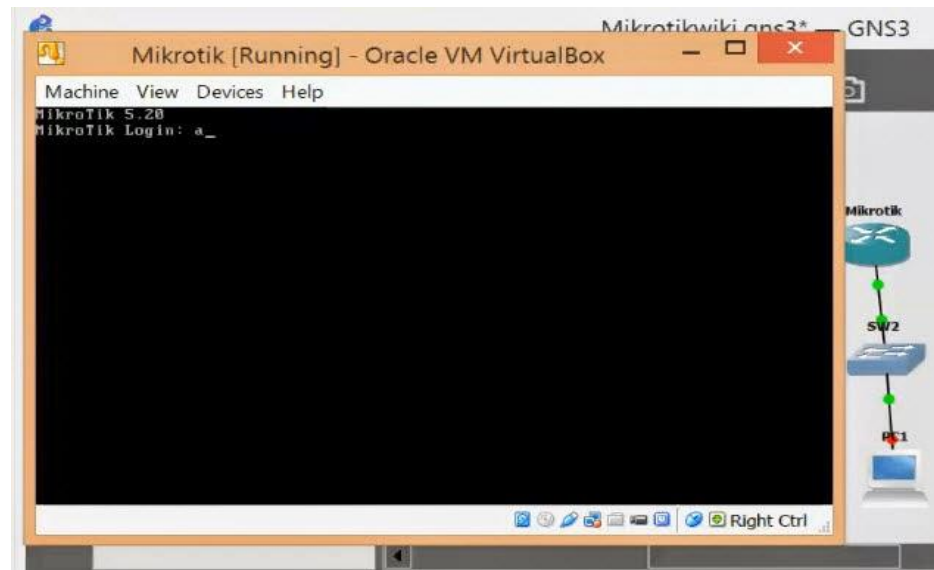




8. Selanjutnya, nyakalan Mikrotik VM nya --> klik kanan Start.



9. Tampilan jendela VirtualBox Mikrotik VM akan muncul. Silakan login dan setting Mikrotik nya.



10. contoh untuk menghubungkan Mikrotik dengan PC Client :

*IP Address Mikrotik : 10.10.10.1/24*

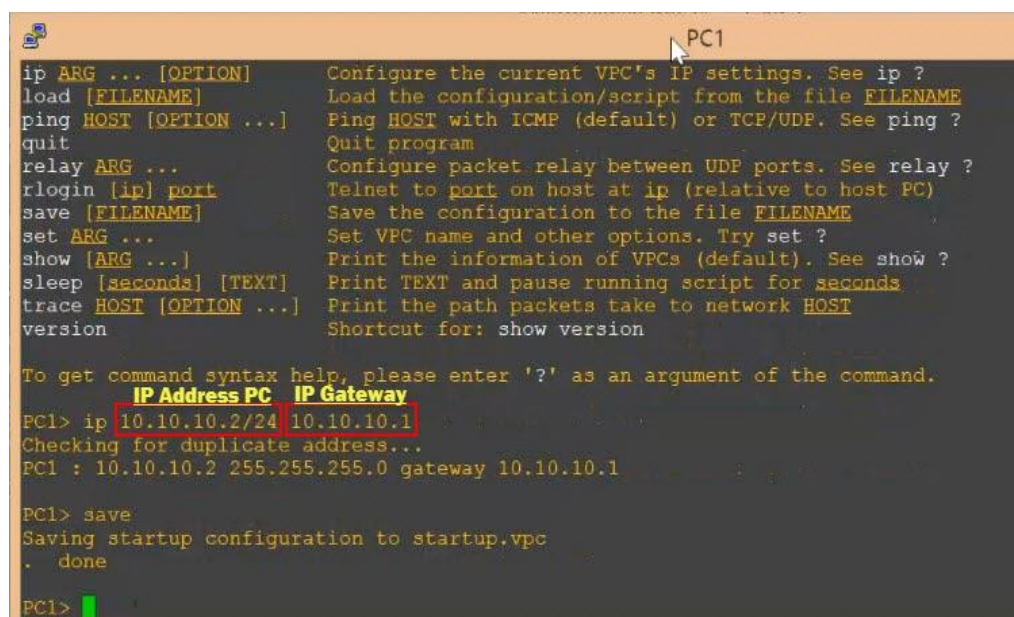
*IP Address PC Client : 10.10.10.2/24*

*IP Gateway PC Client : 10.10.10.1*

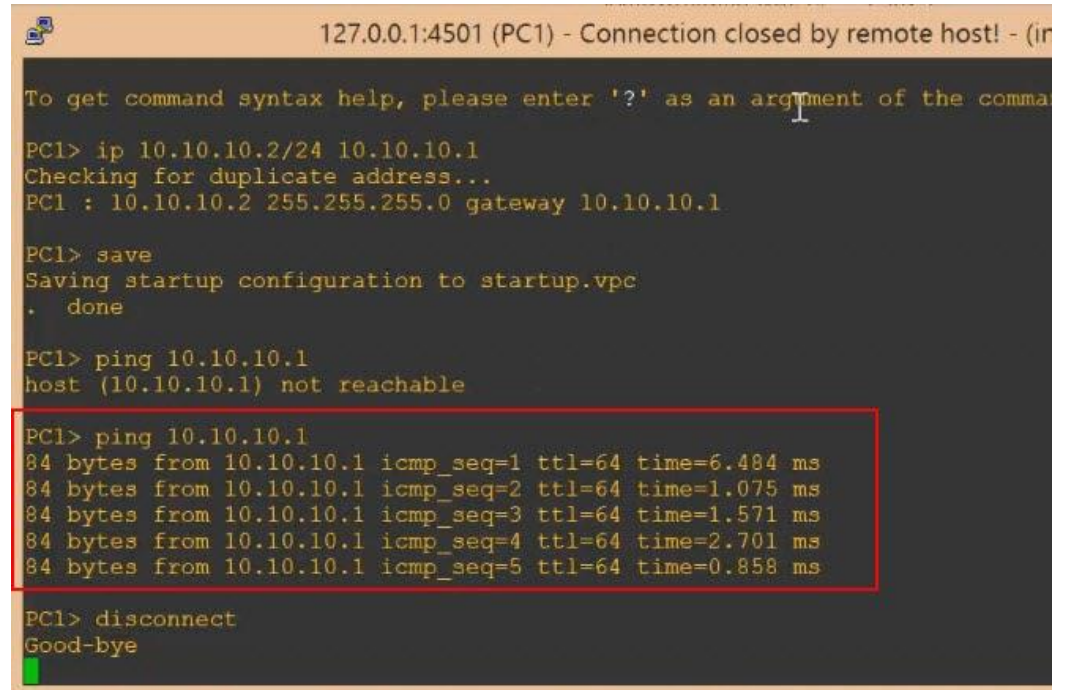
11. Nyalakan PC client --> klik kanan Start --> Masukkan command untuk menambahkan IP Address & Gateway :

*ip 10.10.10.2/24 10.10.10.1*

*save*



12. Coba ping dari PC Client ke gateway dan berhasil. Untuk keluar ketikkan perintah : *disconnect*



```
127.0.0.1:4501 (PC1) - Connection closed by remote host! - (ir
To get command syntax help, please enter '?' as an argument of the comma
PC1> ip 10.10.10.2/24 10.10.10.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.10.10.2 255.255.255.0 gateway 10.10.10.1

PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC1> ping 10.10.10.1
host (10.10.10.1) not reachable

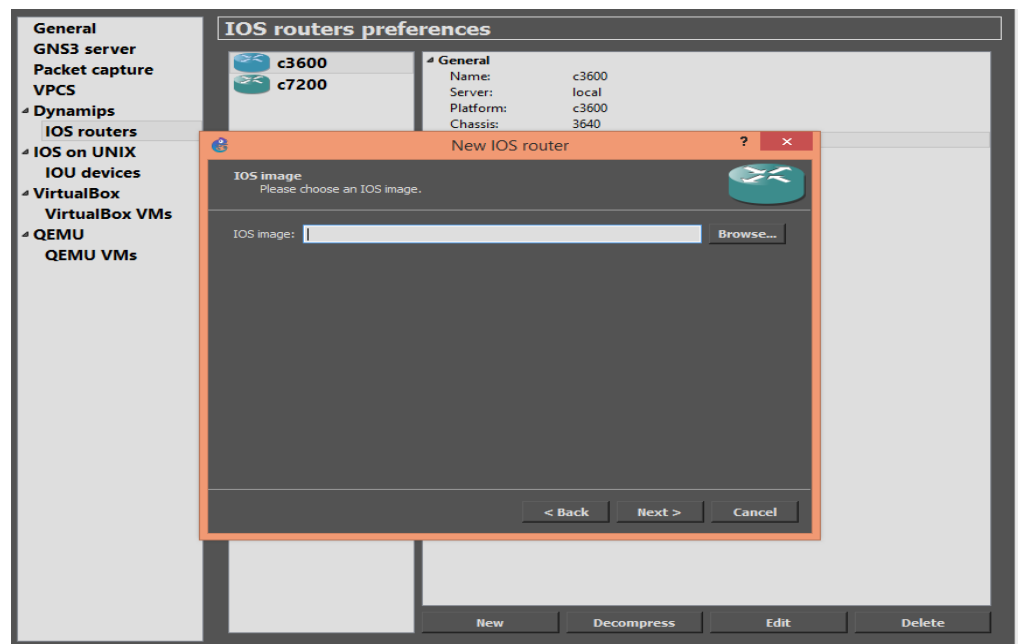
PC1> ping 10.10.10.1
84 bytes from 10.10.10.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=6.484 ms
84 bytes from 10.10.10.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.075 ms
84 bytes from 10.10.10.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.571 ms
84 bytes from 10.10.10.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.701 ms
84 bytes from 10.10.10.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.858 ms

PC1> disconnect
Good-bye
```

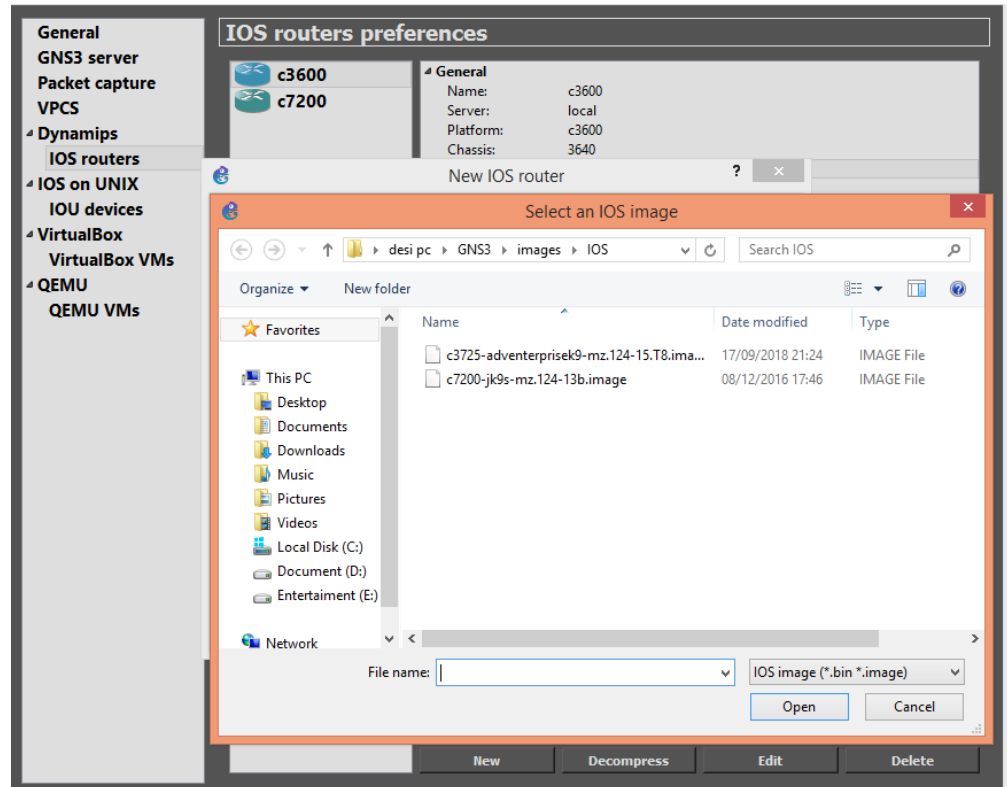
13. Selesai

E. Cara menginstall IOS Cisco pada GNS3

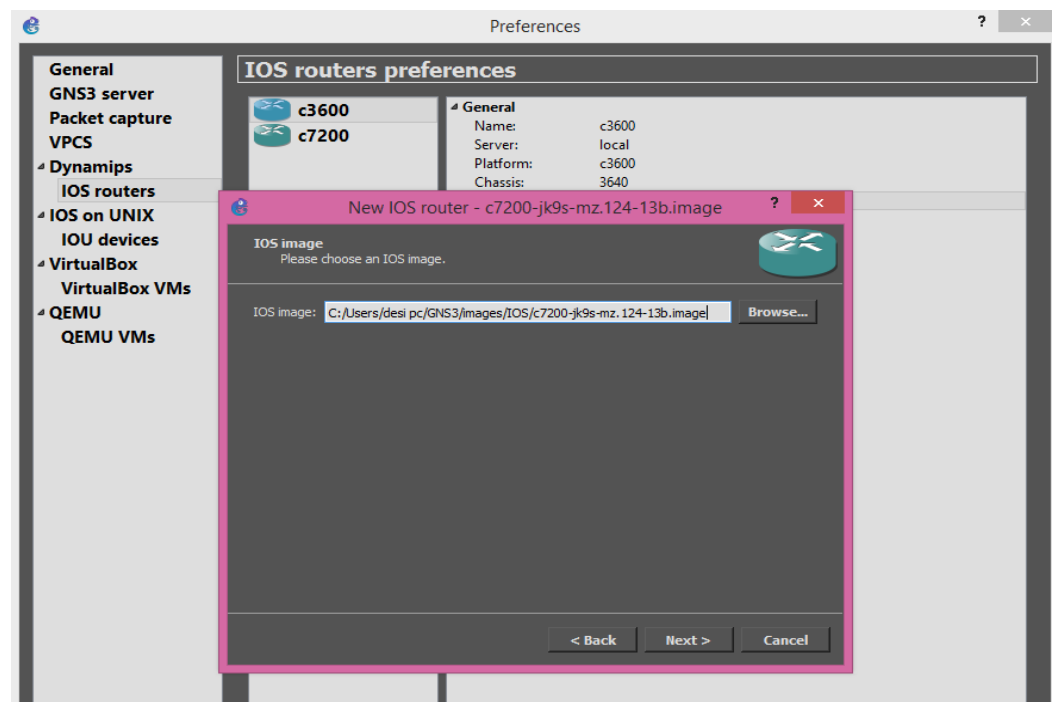
1. IOS yang akan di install yaitu IOS image c7200-jk9s-mz.124-13d.bin, dengan cara mengklik menu Edit-Preferences kemudian klik New.



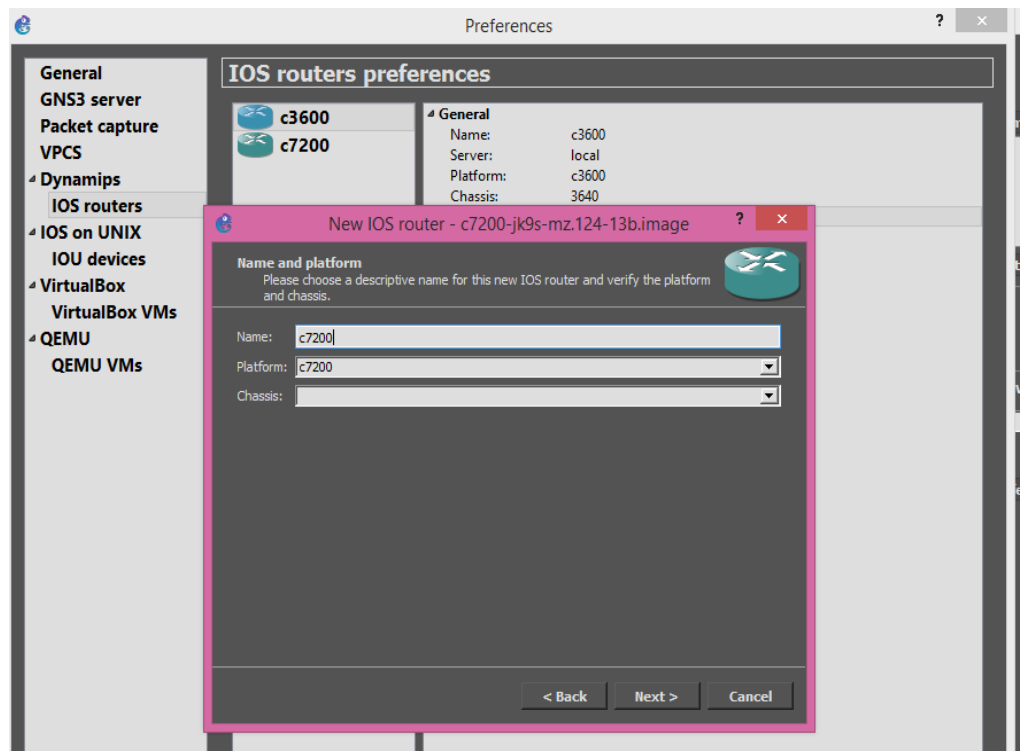
2. Kemudian klik browse dan pilih file c7200-jk9s-mz-124-13b.image dan klik open



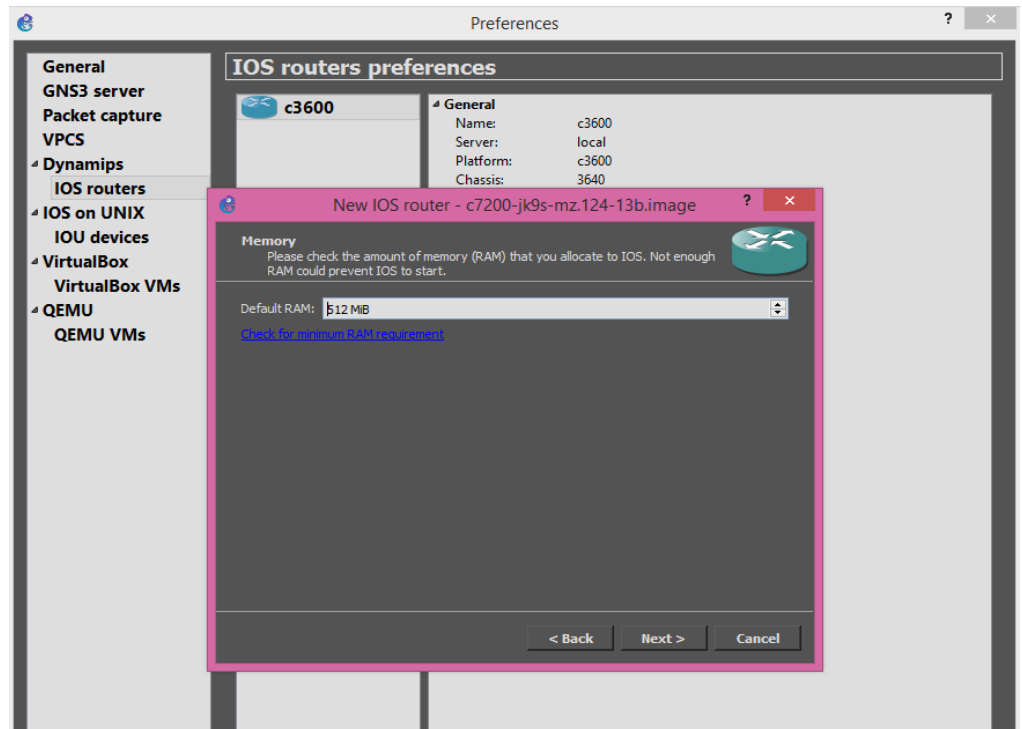
3. Selanjutnya klik next



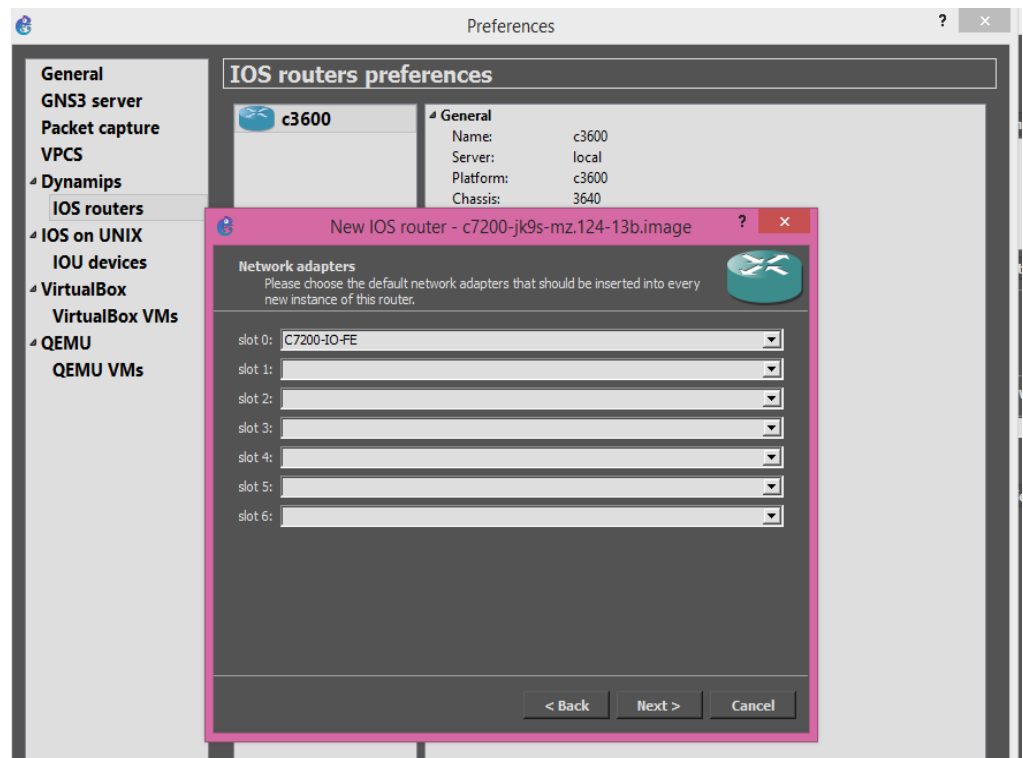
4. Kemudian klik next lagi.



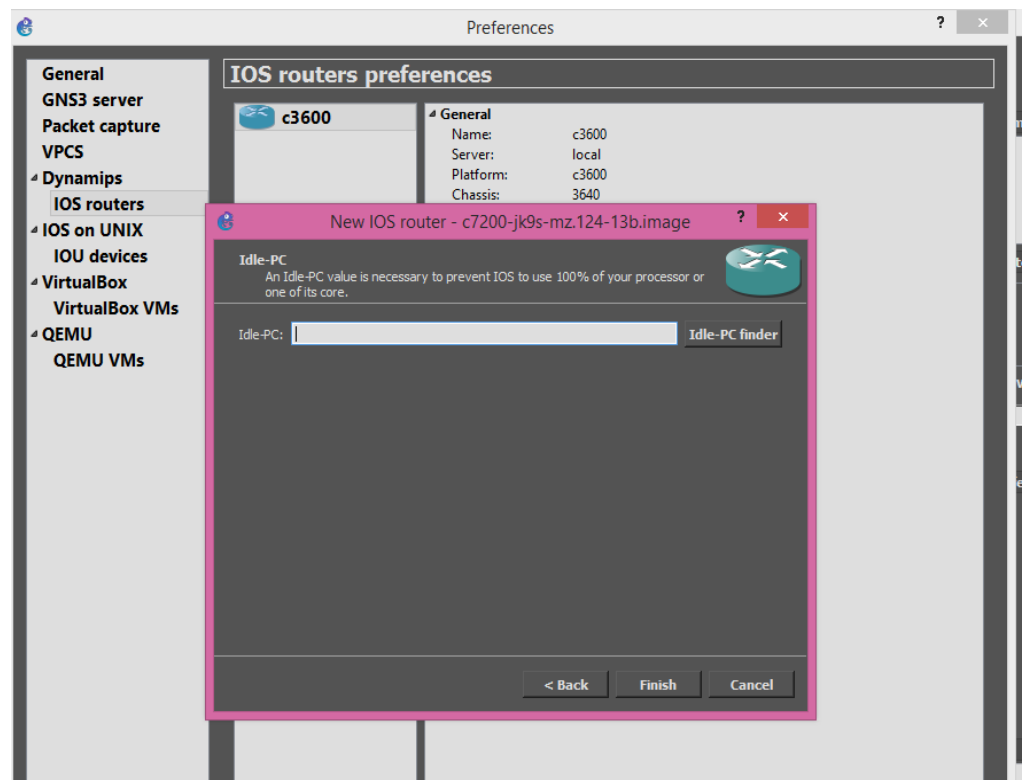
5. Kemudian klik next dan isi pengaturan sesuai dengan gambar di bawah ini



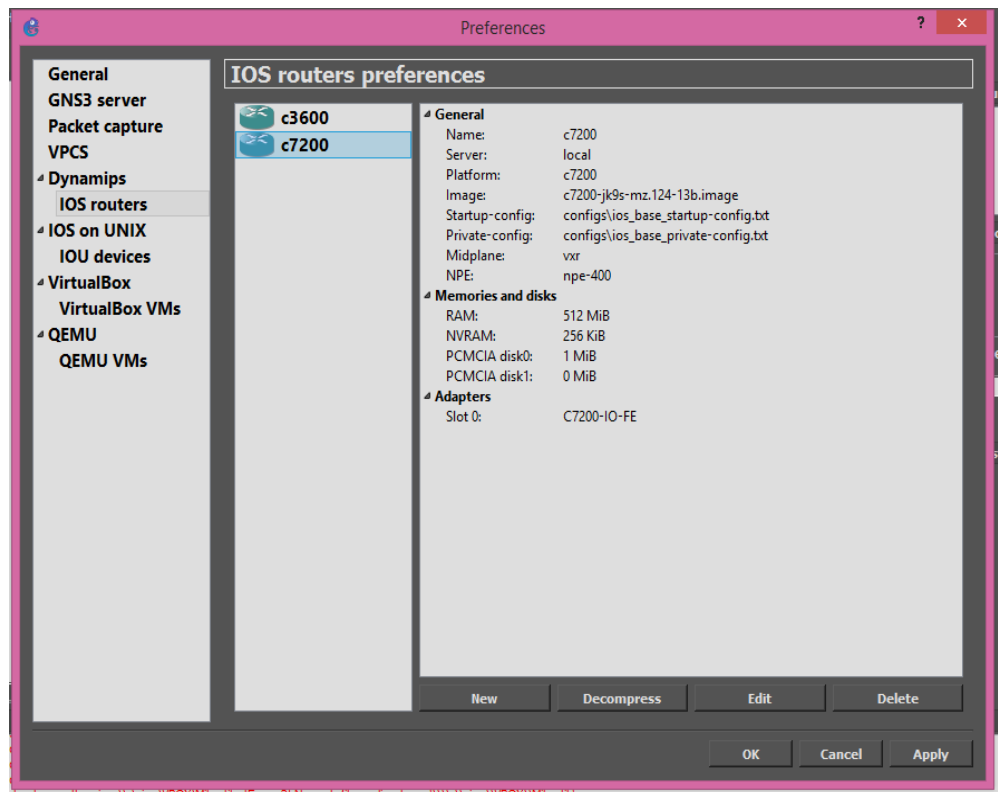
6. Kemudian klik next



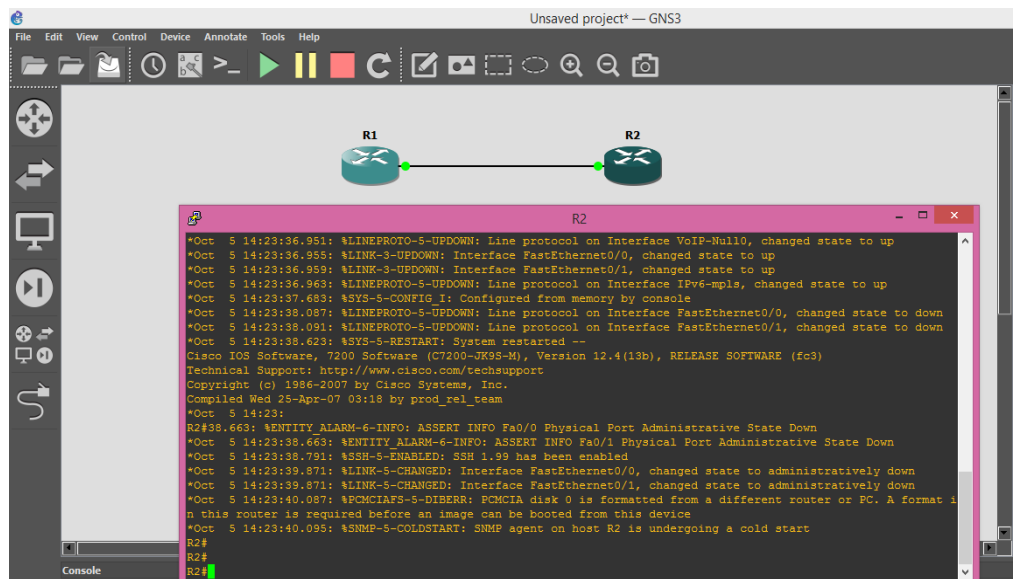
7. Kemudian klik finish



8. Penginstallan IOS Cisco selesai dan klik ok



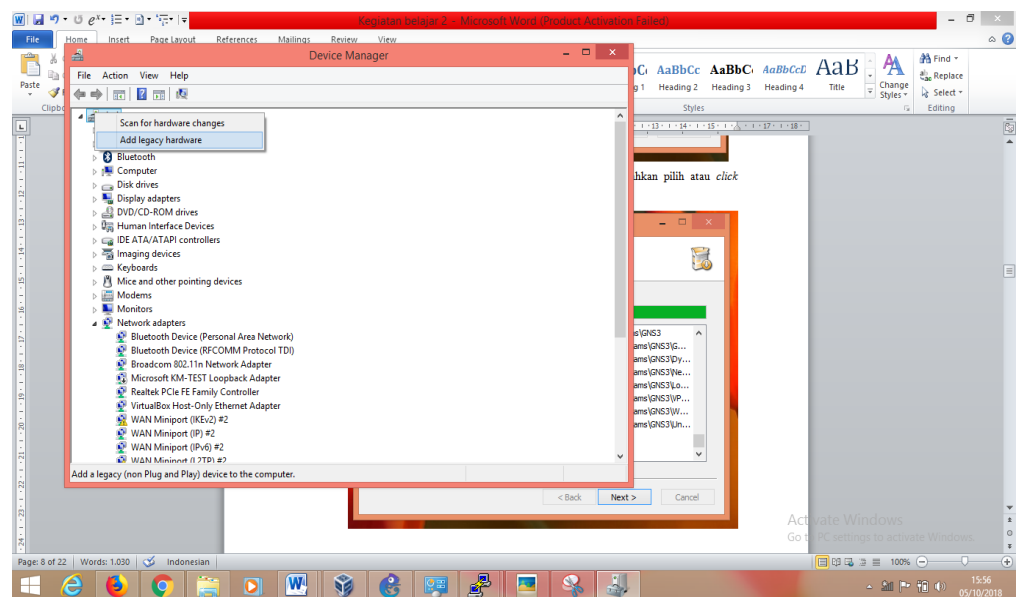
9. Berikut contoh simulasi router, dengan mendrag simbol router kedalam halaman kerja GNS3, kemudian klik simbol start dan mengklik simbol console akan muncul terminal yang berupa CLI (command line interface).



## F. Langkah-langkah membuat interface loopback di windows.

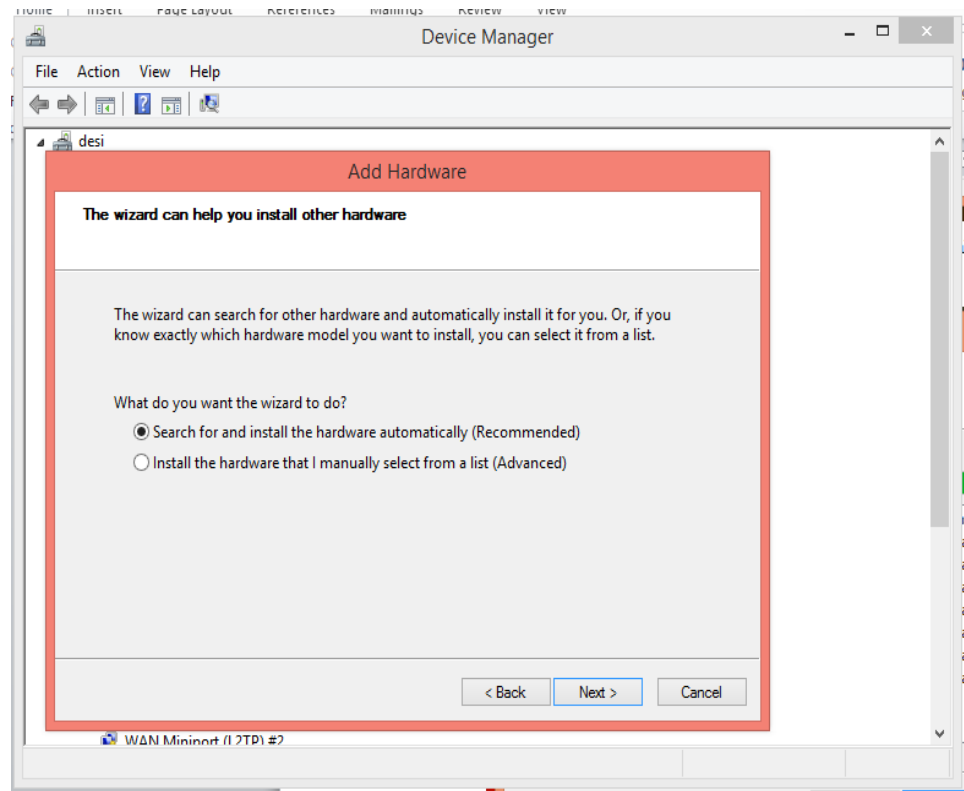
Router membutuhkan minimal 2 buah interface agar bisa meneruskan koneksi internet yaitu satu interface menuju ke jaringan public dan yang lainnya menuju ke jaringan lokal, begitu juga dengan yang akan dibahas berikut ini. Agar host yang menggunakan OS windows bisa menjadi sebuah router yaitu meneruskan koneksi internet ke topologi di GNS3 maka dibutuhkan interface lainnya yang terhubung secara virtual menuju topologi GNS3, interface tersebut sering diistilahkan dengan interface loopback, berikut beberapa langkah membuat interface loopback di windows :

1. Buka device manager di windows kemudian tambahkan hardware menggunakan opsi add legacy hardware.

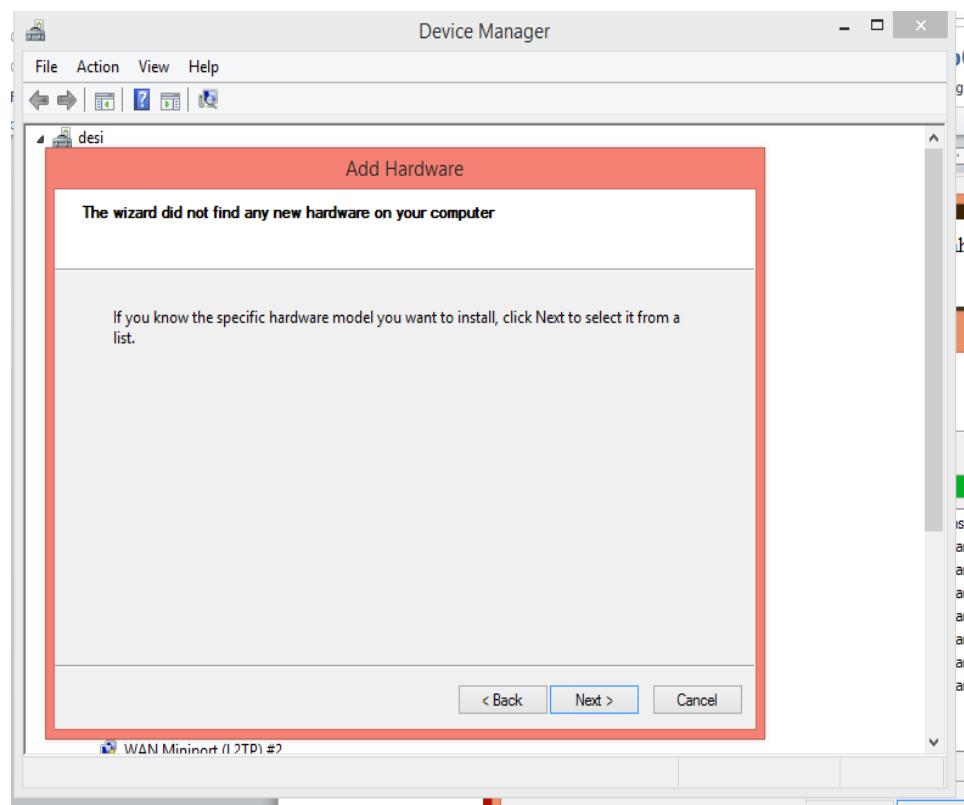


2. Akan muncul halaman opsi install driver hardware, pilih search for and install the hardware autatically (recommended).

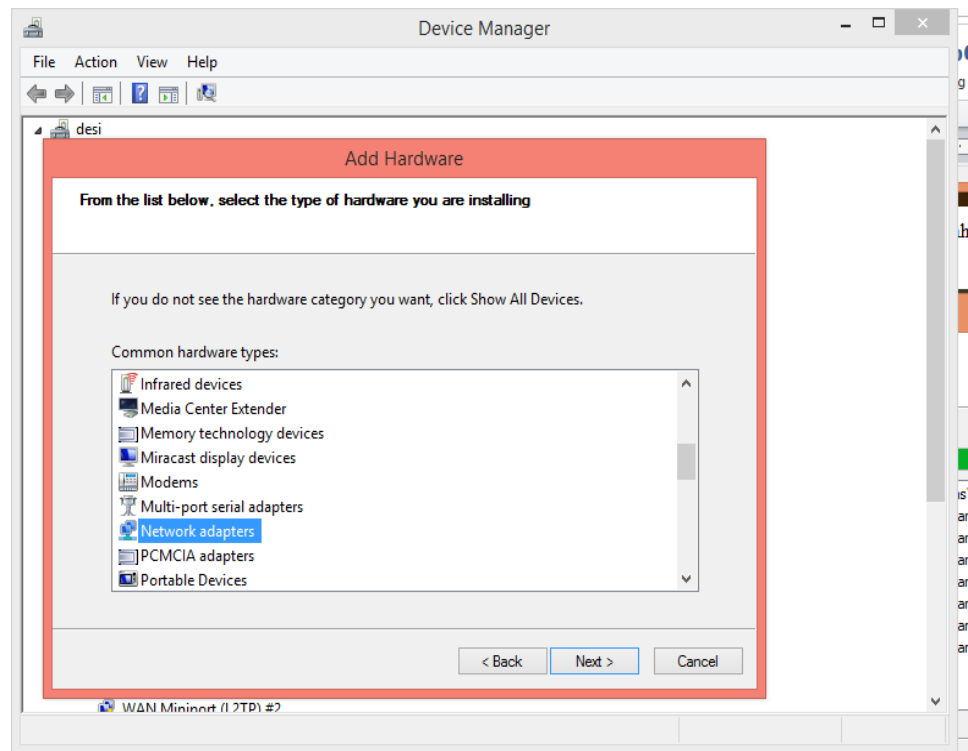




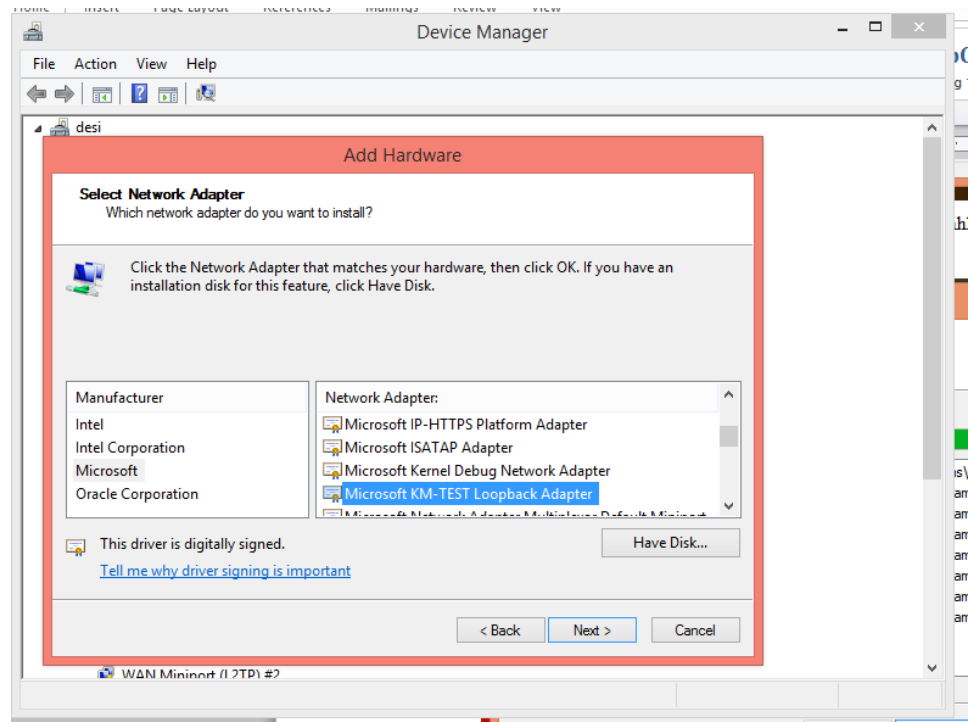
3. Kemudian klik next.



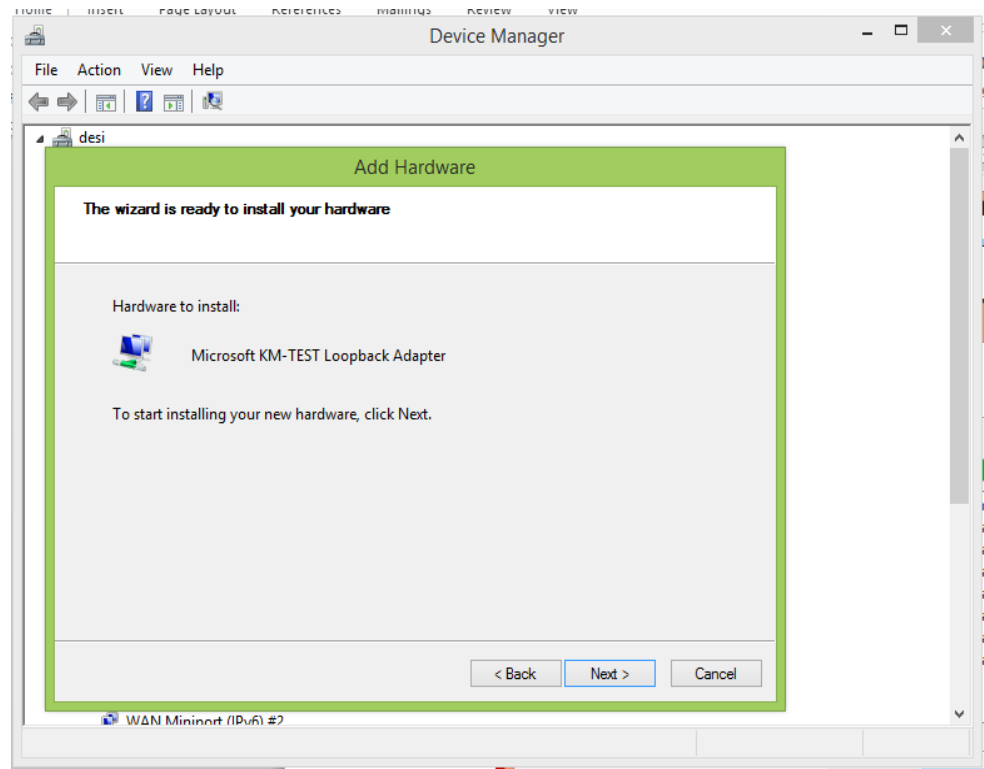
4. Kemudian klik next dan pilih Network adapter dan klik next.



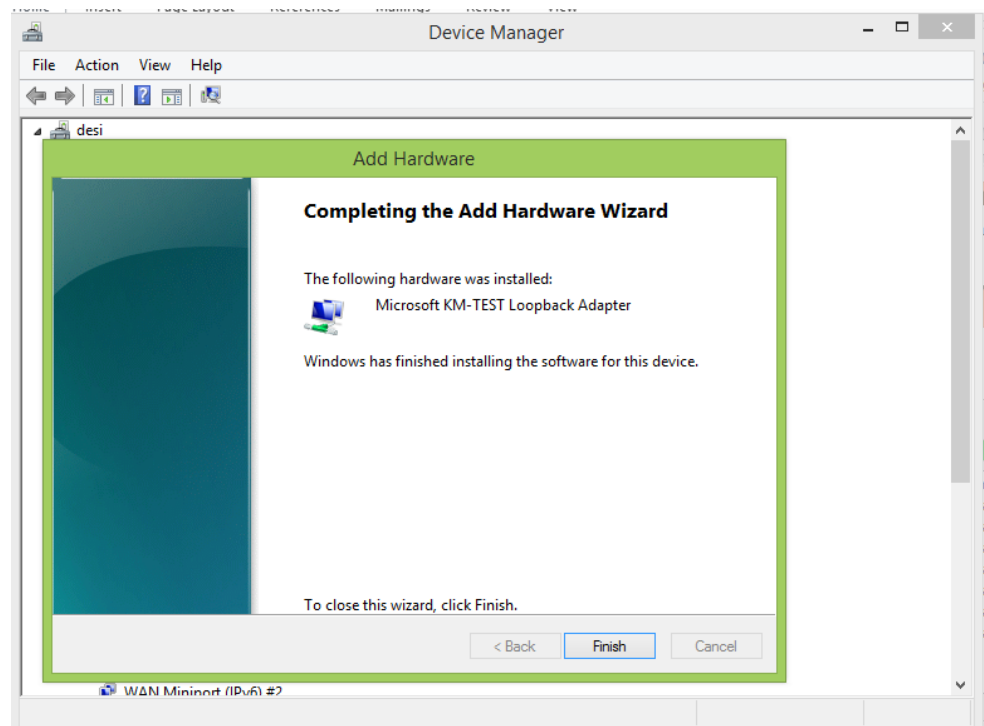
5. Kemudian pilih microsoft dan microsoft KM-TEST Loopback Adapter selanjutnya klik next.



6. Kemudian klik next lagi.



7. Interface loopback berhasil dibuat dan klik finish, dengan nama Ethernet



## **KEGIATAN BELAJAR 3 : MERANCANG JARINGAN BERBASIS LUAS (WAN)**

### A. Tujuan pembelajaran

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini peserta didik mampu merancang jaringan berbasis luas (WAN) dan mengaplikasikan serta menguasai software GNS3.

### B. Jaringan berbasis luas (WAN)

Jaringan WAN (wide area network) adalah jaringan yang cangkupan area yang besar seperti negara atau benua. WAN digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal yang satu dengan jaringan lokal yang lain sehingga dapat berkomunikasi.

### C. Perangkat jaringan WAN

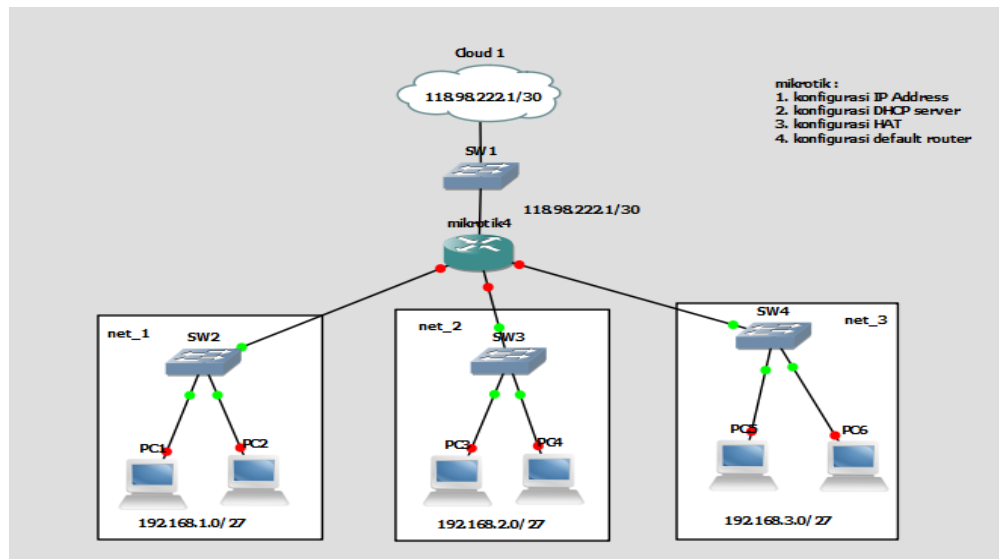
1. Router adalah perangkat jaringan yang aktif dan intelligent dan dapat berpartisipasi dalam manajemen jaringan.
2. CSU/DSU jalur komunikasi membutuhkan sinyal dengan format yang sesuai. Untuk jalur digital, sebuah Channel Service Unit (CSU) dan Data Service Unit (DSU) dibutuhkan.
3. Modem adalah sebuah perangkat dibutuhkan Pada sisi penerima sinyal analog dikembalikan menjadi sinyal digital atau demodulasi.
4. Communication Server mengkonsentrasikan komunikasi pengguna dial-in dan remote akses ke LAN.

### D. Nama perangkat yang dipakai pada GNS3

1. Cloud (1 buah)
2. Swith (4 buah)
3. Router mikrotik (1 buah)
4. PC /komputer (6 buah)

### E. Langkah-langkah membuat jaringan WAN

1. Buatlah dasain seperti bawah ini, dengan menggunakan ikon yang tersedia d GNS3 :



2. Kemudian berikonfigurasi IP Adress dan DHCP server pada mikrotik dengan cara klik kanan pilih console dan beri pengaturan seerti dibawah ini :

```

sep/20/2018 16:41:03 system,error,critical router was rebooted without proper shu
tdown

[admin@MikroTik] >
[admin@MikroTik] >
[admin@MikroTik] > ip address add address=118.98.222.2/30 interface=ether1
[admin@MikroTik] > ip address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
0 118.98.222.2/30 118.98.222.0 ether1
[admin@MikroTik] > ip address add address=192.168.1.1/27 interface=ether2
[admin@MikroTik] > ip address add address=192.168.2.1/27 interface=ether3
[admin@MikroTik] > ip address add address=192.168.3.1/27 interface=ether4
[admin@MikroTik] > ip address pr
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
0 118.98.222.2/30 118.98.222.0 ether1
1 192.168.1.1/27 192.168.1.0 ether2
2 192.168.2.1/27 192.168.2.0 ether3
3 192.168.3.1/27 192.168.3.0 ether4
[admin@MikroTik] > ip dhcp-server setup
Select interface to run DHCP server on

dhcp server interface: ether2
Select network for DHCP addresses

dhcp address space: 192.168.1.0/27
Select gateway for given network

gateway for dhcp network: 192.168.1.1
Select pool of ip addresses given out by DHCP server

addresses to give out: 192.168.1.2-192.168.1.30
Select DNS servers

dns servers:
Select lease time

lease time: 10m
[admin@MikroTik] > ether3
bad command name ether3 (line 1 column 1)
[admin@MikroTik] >
[admin@MikroTik] > ip dhcp-server setup
Select interface to run DHCP server on

```

```

Select gateway for given network

gateway for dhcp network: 192.168.2.1
Select pool of ip addresses given out by DHCP server

addresses to give out: 192.168.2.2-192.168.2.30
Select DNS servers

dns servers:
Select lease time

lease time: 10m
[admin@MikroTik] > ip dhcp-server setup
Select interface to run DHCP server on

dhcp server interface: ether4
Select network for DHCP addresses

dhcp address space: 192.168.3.0/27
Select gateway for given network

gateway for dhcp network: 192.168.3.1
Select pool of ip addresses given out by DHCP server

addresses to give out: 192.168.3.2-192.168.3.30
Select DNS servers

dns servers:
Select lease time

lease time: 10m
[admin@MikroTik] > ip dhcp-server print
Flags: X - disabled, I - invalid
# NAME INTERFACE RELAY ADDRESS-POOL LEASE-TIME ADD-ARP
0 dhcp1 ether2 dhcp_pool0 10m
1 dhcp2 ether3 dhcp_pool1 10m
2 dhcp3 ether4 dhcp_pool2 10m
[admin@MikroTik] > ip dhcp-server print
Flags: X - disabled, I - invalid
# NAME INTERFACE RELAY ADDRESS-POOL LEASE-TIME ADD-ARP
0 dhcp1 ether2 dhcp_pool0 10m
1 dhcp2 ether3 dhcp_pool1 10m
2 dhcp3 ether4 dhcp_pool2 10m
[admin@MikroTik] > ip address add address=192.168.2.2/30 interface=ether1

```

3. Kemudian cek setiap pc atau ping pc yang terhubung dengan cara mengklik kanan pada pc dan pilih console, selanjutnya ketik perintah seperti dibawah ini:

```

Press '?' to get help.

Executing the startup file

PC1> ip dhcp
DORA IP 192.168.1.30/27 GW 192.168.1.1

PC1> show ip

NAME          : PC1[1]
IP/MASK       : 192.168.1.30/27
GATEWAY       : 192.168.1.1
DNS           :
DHCP SERVER   : 192.168.1.1
DHCP LEASE    : 411, 600/300/525
MAC           : 00:50:79:66:68:00
LPORT        : 10008
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:10009
MTU           : 1500

PC1> ping 192.168.2.30
84 bytes from 192.168.2.30 icmp_seq=1 ttl=63 time=36.144 ms
84 bytes from 192.168.2.30 icmp_seq=2 ttl=63 time=29.356 ms
84 bytes from 192.168.2.30 icmp_seq=3 ttl=63 time=47.940 ms
84 bytes from 192.168.2.30 icmp_seq=4 ttl=63 time=41.733 ms
84 bytes from 192.168.2.30 icmp_seq=5 ttl=63 time=40.067 ms

PC1> ping 192.168.3.30
84 bytes from 192.168.3.30 icmp_seq=1 ttl=63 time=25.463 ms
84 bytes from 192.168.3.30 icmp_seq=2 ttl=63 time=36.263 ms
84 bytes from 192.168.3.30 icmp_seq=3 ttl=63 time=41.948 ms
84 bytes from 192.168.3.30 icmp_seq=4 ttl=63 time=55.141 ms
84 bytes from 192.168.3.30 icmp_seq=5 ttl=63 time=49.144 ms

```

4. Bila semua PC dapat terhubung maka jaringan telah selesai di rancang.

## DAFTAR PUSTAKA

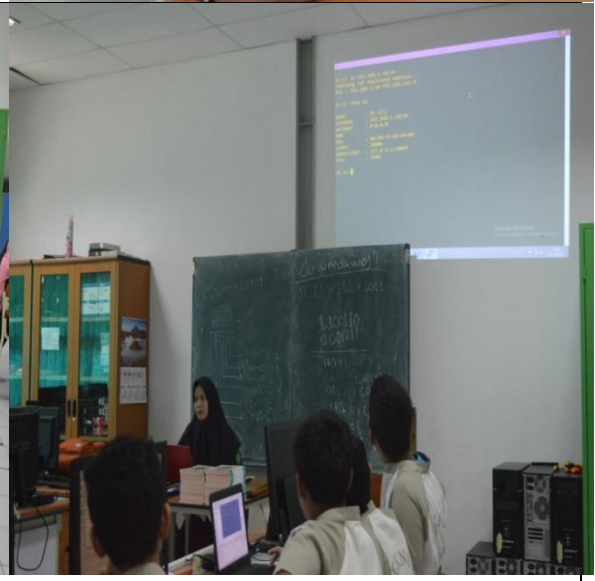
Musajid Akrom. (2015). *Jaringan virtual (Mikrotik, Cisco & Juniper dengan GNS3)*. Jasakom

Prihanto, Harri, Membangun Jaringan Komputer: Mengenal Hardware dan Topologi Jaringan, Ilmu komputer, www.ilmukomputer.com, september 2018.

Haryanto Victor Edy. 2012. Jaringan Komputer. Ed.1. Yogyakarta: CV Andi Offset. Hal 16.

Rizky Agung, Cara Install dan Setting Mikrotik di GNS3 menggunakan VirtualBox, tanggal 14 oktober 2018, jam 13:58, web :  
<https://mikrotikindo.blogspot.com/2015/03/cara-install-setting-mikrotik-gns3-virtualbox.html>

## Dokumentasi Penelitian





**SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ghufraan Ibnu Yasa, M.T  
NIP : 19840926 2014031 005  
Instansi : Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Data  
UIN Ar-Raniry.

Telah menerima instrumen penelitian “Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Pencapaian Kompetensi Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN) Menggunakan Software GNS3 (studi kasus kelas XI (TKJ) SMKN 2 Banda Aceh)” yang disusun oleh :

Nama : Desi Kurnia Nurilahi  
NIM : 140212025  
Jurusan : Pendidikan Teknologi Informasi  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan


Setelah membaca dan mengamati pada butir-butir pernyataan berdasarkan kisi-kisi instrumen, maka instrumen ini dinyatakan (~~layak~~/~~belum layak~~)\* untuk digunakan sebagai instrumen penelitian. Untuk itu, masukan untuk instrumen ini adalah :

..... diperbaiki sesuai dengan arahan yang disampaikan.....  
.....  
.....  
.....

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Banda Aceh, 8 Oktober.....2018

Validator

  
Ghufraan Ibnu Yasa

\*) coret yang tidak perlu

**SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SRIWARNA DEWI EDWARDS

NIP : 19820430 200904 2 003

Instansi : SMKN 2 BANDA ACEH

Telah menerima instrumen penelitian “Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Pencapaian Kompetensi Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN) Menggunakan Software GNS3 (studi kasus kelas XI (TKJ) SMKN 2 Banda Aceh)” yang disusun oleh :

Nama : Desi Kurnia Nurilahi

NIM : 140212025

Jurusan : Pendidikan Teknologi Informasi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Setelah membaca dan mengamati pada butir-butir pernyataan berdasarkan kisi-kisi instrumen, maka instrumen ini dinyatakan (~~layak/belum layak~~)\* untuk digunakan sebagai instrumen penelitian. Untuk itu, masukan untuk instrumen ini adalah :

..... Perbaiki sesuai arahan yg di sampaikan.....  
.....  
.....  
.....

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Banda Aceh, 9 October 2018

Validator



SRIWARNA DEWI EDWARDS

\*) coret yang tidak perlu

## SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : LUSI PAHLINA, S.Pd  
NIP : 19761110 200801 2 002  
Instansi : SMK Negeri 2 B. Aceh.

Telah menerima instrumen penelitian “Efektivitas Metode Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Pencapaian Kompetensi Teknologi Jaringan Berbasis Luas (WAN) Menggunakan Software GNS3 (studi kasus kelas XI (TKJ) SMKN 2 Banda Aceh)” yang disusun oleh :

Nama : Desi Kurnia Nurilahi  
NIM : 140212025  
Jurusan : Pendidikan Teknologi Informasi  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Setelah membaca dan mengamati pada butir-butir pernyataan berdasarkan kisi-kis instrumen, maka instrumen ini dinyatakan (~~layak/belum layak~~)\* untuk digunakan sebagai instrumen penelitian. Untuk itu, masukan untuk instrumen ini adalah :

..... Instrumen ini layak digunakan sebagai instrumen  
..... penelitian. Di dalam kisi-kisi soal harap ditambah  
..... pilihan gambar rancangan WAN (soal pilihan ganda).  
.....

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Banda Aceh, 17-10-2018

Validator

  
..... LUSI PAHLINA, S.Pd

\*) coret yang tidak perlu

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

1. Nama : Desi Kurnia Nurilahi
2. Tempat/ Tanggal Lahir : Blang Panyang/ 21 Oktober 1996
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh
6. Status : Belum Kawin
7. Alamat : Desa Blang Panyang, Seunagan Timur,  
Nagan Raya
8. Pekerjaan/ NIM : Mahasiswa/140212025
9. Email : desikurnianurilahi@gmail.com
10. Nama Orang Tua
  - a. Ayah : Ibnu Umar SE
  - b. Ibu : Siti Nur Aidar S.Sos
  - c. Pekerjaan Ayah : PNS
  - d. Pekerjaan Ibu : PNS
  - e. Alamat : Desa Blang Panyang, Seunagan Timur,  
Nagan Raya
11. Pendidikan
  - a. SD : SDN Keude Linteung, Tahun 2002-2008
  - b. SMP : SMPN 1 Seunagan, Tahun 2008-2011
  - c. SMA : SMAN 4 Wira Bangsa Meulaboh, Tahun  
2011-2014
  - d. Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi  
masuk Tahun 2014.

Banda Aceh, 23 Maret 2019

Desi Kurnia Nurilahi  
NIM. 140212025