

# Pelatihan Jaringan Komputer Berbasis Virtual Laboratorium Menggunakan GNS3 di SMK PGRI 2 Kedondong

Muhammad Iqbal<sup>1</sup>, Rizky Prabowo<sup>2</sup>, Muhammad Bella BN<sup>3</sup>

Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Lampung  
[iqdwita@gmail.com](mailto:iqdwita@gmail.com)<sup>1</sup>

## ABSTRAK

Untuk memenuhi kompetensi di bidang jaringan komputer materi pembelajaran tidak cukup diberikan dengan teori di kelas, akan tetapi harus didukung dengan praktikum di laboratorium. Praktikum bertujuan untuk membuktikan teori yang sudah dipelajari oleh di kelas. Untuk menunjang praktikum di laboratorium diperlukan penyediaan perangkat keras seperti sejumlah komputer, komponen-komponen pembangun jaringan komputer. Pada saat melakukan praktikum di laboratorium, seorang guru akan menjelaskan berbagai fungsi perangkat keras serta cara kerjanya dan mempraktekannya dengan menggunakan peralatan secara fisik. Karena terbatasnya ruang laboratorium dan mahalnya perangkat tersebut, merupakan permasalahan tersendiri yang ada saat ini. Pihak laboratorium sekolah SMK TKJ dituntut aktif untuk mengembangkan model praktikum yang dapat menjadi solusi dari keterbatasan-keterbatasan ketersediaan peralatan sarana praktikum.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan membangun Laboratorium Virtual yang dibangun menggunakan teknologi virtualisasi yaitu simulator GNS3. GNS3 memungkinkan simulasi jaringan yang kompleks, karena menggunakan operating sistem asli dari perangkat jaringan seperti mikrotik, cisco dan juniper. Sehingga seperti berada kondisi lebih nyata dalam mengkonfigurasi router langsung.

Media laboratorium virtual ini diharapkan dalam proses praktikum lebih lebih menarik dan interaktif, mempersingkat waktu pembelajaran, dapat meningkatkan kualitas hasil belajar, menumbuhkan sikap positif guru dan siswa selama proses belajar yang dilakukan; serta dapat merubah peran tenaga pendidik ke arah yang lebih positif.

**Kata kunci:** Laboratorium Virtual, Media Pembelajaran Virtual, GNS3, SMK, Jaringan Komputer

---

## LATAR BELAKANG

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) PGRI 2 Kedondong adalah sekolah yang mempunyai jurusan Teknisi Komputer dan Jaringan (TKJ) yang berlokasi di Jalan Tritura Kedondong Kecamatan Kedondong Kabupaten Pesawaran. Sekolah ini masih mempergunakan kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Kurikulum KTSP atau kurikulum 2006 adalah sebuah kurikulum

operasional pendidikan yang disusun dan dilaksanakan di masing-masing satuan pendidikan di Indonesia. KTSP secara yuridis diamanatkan oleh Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan (BNSP.2006). Pada kurikulum SMK jurusan Teknisi Komputer dan Jaringan atau TKJ terdapat beberapa

kompetensi kejuruan yang harus dipenuhi oleh peserta siswa antara lain harus mampu melakukan instalasi perangkat Local Area Network (LAN), membuat desain jaringan komputer, mengkonfigurasi jaringan dengan protocol TCP/IP dan mampu melakukan analisa terhadap paket data yang melalui jaringan.

Untuk memenuhi kompetensi tersebut materi pembelajaran tidak cukup diberikan dengan teori dikelas, akan tetapi harus didukung dengan praktikum di laboratorium. Praktikurn bertujuan untuk membuktikan teori yang sudah dipelajari oleh siswa di kelas. Untuk menunjang praktikum di laboratorium diperlukan penyediaan perangkat keras seperti sejumlah komputer, komponen-komponen pembangun jaringan komputer, seperti berbagai jenis kabel, peralatan *cable tester*, kartu jaringan (*network interface card*), Hub, Switch, Router, Access Point Wireless, dan lainnya. Selain perangkat keras, diperlukan juga *software* seperti sistem operasi iOS untuk produk Cisco dan MikroTik serta aplikasi *network analyze* yang dipergunakan untuk pengamatan lalu lintas data di jaringan komputer (Twelefty, Y dkk, 2015). Selama ini, pembelajaran diberikan dengan cara konvensional yaitu pertemuan tatap muka di kelas dan praktikum secara langsung di laboratorium (Karmilasari dkk, 2014). Kegiatan praktikum merupakan bagian integral dalam pendidikan (Harsono, 2005), begitu pula praktek dalam kegiatan teknologi. Keberadaan praktikum banyak didukung oleh pakar psikologi belajar, pakar sains maupun pakar pendidikan, sekalipun masing-masing meninjau dari sisi yang berbeda tentang manfaat praktikum, sedikitnya ada empat alasan yang dikemukakan para pakar pendidikan sains mengenai pentingnya praktikum. Pertama, praktikum membangkitkan motivasi belajar

sains. Kedua, praktikum mengembangkan keterampilan dasar melaksanakan eksperimen. Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Keempat, praktikum menunjang pemahaman materi pelajaran.

Pada saat melakukan praktikum di laboratorium, seorang guru akan menjelaskan berbagai fungsi perangkat keras dan perangkat lunak serta cara kerjanya dan mempraktekannya dengan menggunakan peralatan secara fisik. Secara umum, metode pembelajaran seperti ini sangat efektif, karena siswa dapat langsung mempraktekkan apa yang telah diperoleh di kelas. Praktikurn secara langsung dapat terpenuhi jika fasilitas peralatan praktikurn tersedia dan lengkap. Menurut (Prismana, I. G. L. P. E dkk, 2015) bertambahnya jumlah siswa, terbatasnya ruang laboratorium dan mahalnnya perangkat membangun jaringan komputer, merupakan permasalahan tersendiri yang ada saat ini. Pihak laboratorium sekolah SMK TKJ dituntut aktif untuk mengembangkan model praktikurn yang dapat menjadi solusi dari keterbatasan-keterbatasan yang ada terutama keterbatasan ketersediaan peralatan sarana praktikurn siswa. Untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan membangun Laboratorium Virtual.

Laboratorium Virtual dibangun menggunakan teknologi virtualisasi yaitu simulator GNS3. GNS3 (*Graphic Network Simulator*) adalah *software* simulasi jaringan komputer berbasis GUI yang mirip dengan Cisco Packet Tracer. Namun pada GNS3 memungkinkan simulasi jaringan yang kompleks, karena menggunakan operating sistem asli dari perangkat jaringan seperti MikroTik, Cisco dan Juniper. Sehingga seperti berada kondisi lebih nyata dalam mengkonfigurasi router langsung daripada di Cisco Packet Tracer.

GNS3 adalah alat pelengkap yang sangat baik untuk laboratorium nyata bagi network engineer, administrator dan orang-orang yang ingin belajar jaringan komputer (Prapanca, A., 2017).

Diharapkan dengan menerapkan model pembelajaran dengan virtual laboratorium ini adalah penyampaian pelajaran dengan lebih baku, menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif, mempersingkat waktu pembelajaran, dapat meningkatkan kualitas hasil belajar, melakukan pembelajaran kapan pun dan di mana pun yang diinginkan; menumbuhkan sikap positif siswa terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses belajar yang dilakukan; serta dapat merubah peran tenaga pendidik atau guru ke arah yang lebih positif (Henlenti, 2014). Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini akan ditujukan kepada untuk Guru dan Siswa di SMK PGRI 2 Kedondong sebagai Mitra.

Tujuan dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat melalui program ini adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan pengabdian ini dilakukan untuk mengatasi terbatasnya ruang laboratorium, peralatan dan perangkat jaringan komputer untuk praktikum bagi mitra.
2. Model pembelajaran dengan virtual laboratorium ini diharapkan dapat memberikan hal positif bagi kegiatan belajar karena penyampaian pelajaran ini dengan lebih baku, menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif, mempersingkat waktu pembelajaran, dapat meningkatkan kualitas hasil belajar, melakukan pembelajaran kapan pun dan di mana pun yang diinginkan.

Manfaat dari kegiatan pengabdian ini adalah diharapkan dengan menerapkan model pembelajaran dengan virtual laboratorium ini adalah mengatasi keterbatasan ruang praktikum dan perangkat, penyampaian pelajaran dengan lebih baku, menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif, mempersingkat waktu pembelajaran, dapat meningkatkan kualitas hasil belajar, melakukan pembelajaran kapan pun dan di mana pun yang diinginkan; menumbuhkan sikap positif siswa terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses belajar yang dilakukan; serta dapat merubah peran tenaga pendidik atau guru ke arah yang lebih positif.

## **METODOLOGI**

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan metode:

1. Pelatihan, meliputi kegiatan ceramah, demonstrasi dan diskusi
2. Praktik, dilakukan untuk memantau tingkat penerapan materi yang telah diberikan di pelatihan dan memecahkan permasalahan di lapangan.

Bahan ceramah, demonstrasi dan diskusi dalam kegiatan ini meliputi:

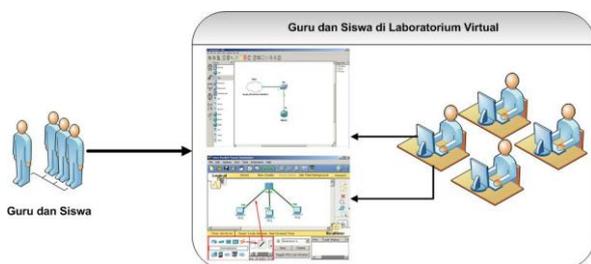
1. Modul 1: Cara Instalasi Perangkat Lunak Simulator GNS3.
2. Modul 2: Panduan Penggunaan Simulator GNS3
3. Modul 3: Praktik Konfigurasi Perangkat Jaringan Menggunakan Simulator GNS3

### a. Tahapan-tahapan dalam kegiatan ke masyarakat

Rencana tahapan kegiatan PKM ke Mitra ini dijabarkan sebagai berikut:

#### a) Sosialisasi Program

Sosialisasi dilakukan terhadap mitra SMK PGRI 2 Kedondong yang dilaksanakan pada tanggal 2 September 2019 untuk menyampaikan sosialisasi program pengabdian kepada masyarakat tentang pelatihan jaringan komputer berbasis virtual laboratorium menggunakan simulator GNS3. Kegiatan ini dihadiri manajemen sekolah diantaranya Kepala Sekolah, Wakil Kepsek dan Guru TKJ SMK PGRI 2 Kedondong. Kegiatan ini juga disampaikan juga gambaran penerapan IPTEKS yang akan dilakukan di SMK PGRI 2 Kedondong, gambaran kegiatan tersebut dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Gambaran penerapan ipteks untuk SMK PGRI 2 Kedondong, Pesawaran.

#### b) Rencana Tindakan

Pada kegiatan ini disampaikan kepada mitra tentang rincian aktivitas yang perlu disampaikan secara detail. Kegiatan ini meliputi pelatihan dengan metode ceramah, demonstrasi dan diskusi, serta praktik. Praktik ini dilakukan untuk memantau tingkat penerapan materi yang telah diberikan di pelatihan dan memecahkan permasalahan di lapangan.

#### c) Penyusunan Rencana Program

Rencana program perlu disusun sebagai bagian proses pelaksanaan kegiatan. Rencana program disusun sebagai arah kegiatan operasional dan akan menjadi pedoman dalam pengelolaan laborototium jaringan internet di mitra.

#### d) Pemilihan perangkat kegiatan

Kegiatan ini merupakan langkah untuk menghasilkan operasionalisasi kegiatan yang berkualitas.

Kegiatan ini diantaranya menentukan perlengkapan dan peralatan yang sesuai yang dibutuhkan untuk pelatihan ini. Kemudian menyiapkan materi pelatihan berupa modul dan soal.

#### e) Program Pendampingan

Kegiatan ini adalah memastikan kondisi perangkat yang sesuai dengan kebutuhan mitra dalam kegiatan pelatihan ini.

#### f) Manajemen Laboratorium Jaringan

Dalam lingkup ini, Manajemen sekolah hendak diberikan pengetahuan dan kemampuan yang lebih mendalam tentang mekanisme pengelolaan laboratorium jaringan.

#### g) Manajemen Tata Kelola Laboratorium Jaringan

Pada lingkup ini, sekolah dan pengelola laboratorium jaringan hendak diberikan pengetahuan dan kemampuan/keahlian dalam mengelola laboratorium jaringan.

### b. Evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program.

Bentuk evaluasi yang dilakukan pada kegiatan ini adalah:

1. Evaluasi awal, dilaksanakan dengan metode pre-test untuk mengetahui tingkat pengetahuan Siswa dan Guru tentang jaringan sebelum kegiatan berlangsung.

Kategori tingkat pengetahuan Siswa dan Guru dibedakan menjadi tiga, yaitu rendah (skore 0–4), sedang (5–7), dan tinggi (8–10).

2. Evaluasi proses, meliputi evaluasi kegiatan pelatihan, demonstrasi, diskusi. Evaluasi ini untuk mengetahui proses pelaksanaan kegiatan.
3. Evaluasi akhir, dilakukan dengan metode post-test dengan menggunakan daftar pertanyaan yang sama dengan evaluasi awal. Evaluasi ini untuk mengetahui tingkat pencapaian tujuan dari kegiatan yang dilakukan. Kegiatan dinyatakan berhasil jika hasil evaluasi akhir menunjukkan terjadi peningkatan skor yang diperoleh

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pelatihan Jaringan Komputer Berbasis Virtual Laboratorium Menggunakan GNS3 di SMK PGRI 2 Kedondong dihadiri oleh 33 orang peserta yang merupakan Guru dan Siswa di SMK PGRI 2 Kedondong. Para peserta merupakan Guru dan Siswa kelas 12 Jurusan TKJ di sekolah tersebut. Berikut kegiatan pelatihan jaringan komputer menggunakan GNS3 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kegiatan pelatihan jaringan komputer menggunakan GNS3

Selama kegiatan berlangsung terlihat bahwa peserta begitu antusias mengikuti penyajian materi maupun pada saat tanya jawab atau diskusi mengenai materi pelatihan jaringan komputer menggunakan simulator GNS3. Kegiatan praktik menggunakan GNS3 dan Sesi latihan, diskusi dan tanya jawab dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Peserta praktik menggunakan GNS3



Gambar 3. Sesi latihan, diskusi dan tanya jawab

Sebelum diberi materi pelatihan, peserta terlebih dahulu mengisi kuesioner untuk mengetahui sejauh mana pemahaman peserta tentang jaringan komputer.

Dengan dilaksanakannya Jaringan Komputer Berbasis Virtual Laboratorium Menggunakan GNS3 di SMK PGRI 2 Kedondong ini, diharapkan nantinya para peserta pada khususnya Guru dan Siswa Jurusan TKJ dapat mendapatkan pengetahuan dan pemahaman tentang

jaringan komputer. Berikut gambar setelah kegiatan pelatihan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Setelah kegiatan pelatihan

Sebelum dilaksanakan pelatihan, terlebih dahulu diberikan tes awal (pre-test) untuk mengetahui pemahaman peserta pelatihan serta tes akhir (post-test) untuk melihat perubahan dari tes awal.

Tabel 1 dapat dilihat hasil ujian pre-test dan Tabel 2 hasil ujian post-test.

**Tabel 1. Hasil Ujian Pretest**

N o	Nama	Jawab an Benar	Jawab an Salah	Pencapa ian (%)
1	Aulia Septiani	70	30	70
2	Asep Mustopin	60	40	60
3	Firmannsyah	60	40	60
4	Risma Ade Shintia	60	40	60
5	Aan	50	50	50
6	Yuli Devinka	60	40	60
7	Suzanna	60	40	60
8	Roishatul Mahmudah	60	40	60
9	Risalatussa'diah	60	40	60
10	Putri Oktaviani	70	30	70
11	Samsul Hidayat	70	30	70

12	Sety Dianti	60	40	60
13	Herwanti	50	50	50
14	Meri Agustina	60	40	60
15	Eriyanto	60	40	60
16	Diki Romadhon	60	40	60
17	Taufik Nurrohman	70	30	70
18	Kodim Nurrohim	60	40	60
19	Rahmad Ardiansyah	60	40	60
20	Rudi Yato	60	40	60
21	Yusril Ihza Mahendra	60	40	60
22	Suja'i	50	50	50
23	Waidi	50	50	50
24	Amriza	70	30	70
25	Iswan, S.Kom	60	40	60
26	Rohana, S.Kom	50	50	50
27	Yeni Astuti, S.Kom	70	30	70
28	Suryatul Aini A,M.Pd	60	40	60
29	Andi Munandar, M.M,M.Si	50	50	50
30	Rudi Hermawan, M.Pd	70	30	70
31	Beta Ruziyani, S.Si	60	40	60
32	Anna Maria, S.Pd	50	50	50

**Tabel 2. Hasil Ujian Postest**

<b>N o</b>	<b>Nama</b>	<b>Jawab an Benar</b>	<b>Jawab an Salah</b>	<b>Pencapa ian (%)</b>
1	Aulia Septiani	100	0	100
2	Asep Mustopin	95	5	95
3	Firmannsyah	100	0	100
4	Risma Ade Shintia	100	0	100
5	Aan	100	0	100
6	Yuli Devinka	90	10	90
7	Suzanna	95	5	95
8	Roishatul Mahmudah	100	0	100
9	Risalatussa'diah	100	0	100
10	Putri Oktaviani	100	0	100
11	Samsul Hidayat	100	0	100
12	Sety Dianti	95	5	95
13	Herwanti	80	20	80
14	Meri Agustina	100	0	100
15	Eriyanto	85	15	85
16	Diki Romadhon	100	0	100
17	Taufik Nurrohman	85	15	85
18	Kodim Nurrohim	100	0	100
19	Rahmad Ardiansyah	95	5	95
20	Rudi Yato	90	10	90
21	Yusril Ihza Mahendra	90	10	90
22	Suja'i	85	15	85

2				
23	Waidi	95	5	95
24	Amriza	95	5	95
25	Iswan, S.Kom	100	0	100
26	Rohana, S.Kom	100	0	100
27	Yeni Astuti, S.Kom	85	15	85
28	Suryatul Aini A,M.Pd	100	0	100
29	Andi Munandar, M.M,M.Si	100	0	100
30	Rudi Hermawan, M.Pd	100	0	100
31	Beta Ruziyani, S.Si	100	0	100
32	Anna Maria, S.Pd	100	0	100

Tabel 3 berikut ini menunjukkan komposisi indikator atau tujuan instruksional khusus untuk setiap bagian soal test awal dan test akhir.

**Tabel 3. Komposisi Indikator pada pre-test dan post-test**

<b>No</b>	<b>Indikator /Tujuan Instruksional Khusus (TIK)</b>	<b>Butir Soal</b>	<b>Jumlah Soal</b>	<b>Prosentase (%)</b>
1	Pengetahuan tentang permasalahan jaringan	5	5	20

	komputer			
2	Pengetahuan tentang perangkat di jaringan komputer	5	5	20
3	Pengetahuan tentang layanan pada jaringan komputer	5	5	20
4	Pengetahuan tentang cara konfigurasi perangkat jaringan komputer	5	5	20
5	Pengetahuan tentang implementasi jaringan komputer	5	5	20
<b>Total</b>			<b>25</b>	<b>100</b>

Berikut rangkuman hasil dari *pre-test* dan *post-test*

**Tabel 4. Peningkatan TIK**

No	Penca-paian	TI K 1	TI K 2	TI K 3	TI K 4	TI K 5	Rat a-rat a
1	TIK Pre-Test	10	11	12	13	14	60
2	TIK Post-Test	14	16	18	21	24	93

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa

rata-rata nilai pencapaian tes awal sebesar 60 persen. Setelah dilakukan tes akhir rata-rata nilai pencapaian tes akhir sebesar 93 persen. Hal ini menunjukkan kenaikan sebesar 33 persen yang berarti setelah dilakukan pelatihan pemahaman peserta meningkat.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada LPPM Universitas Lampung yang telah mendanai pengabdian kepada masyarakat ini untuk Program Pengabdian Kepada Masyarakat Skema Pemula Tahun 2019

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

1. Guru dan Siswa Jurusan TKJ di SMK PGRI 2 Kedondong sangat antusias dalam menerima pelatihan yang diberikan khususnya tentang praktik jaringan komputer menggunakan simulator GNS3.
2. Pengetahuan yang telah diperoleh dari pelatihan tersebut diharapkan dengan menerapkan model pembelajaran dengan virtual laboratorium ini adalah mengatasi keterbatasan ruang praktikum dan perangkat, penyampaian pelajaran dengan lebih baku, menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif, mempersingkat waktu pembelajaran, dapat meningkatkan kualitas hasil belajar, melakukan pembelajaran kapan pun dan di mana pun yang diinginkan;

#### Saran

Kegiatan pengabdian masyarakat semacam ini sebaiknya perlu dilakukan secara berkala dan meluas ke berbagai sekolah kejuruan khusus Jurusan TKJ di Kota dan Kabupaten lain di propinsi Lampung yang mengalami permasalahan yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

BNSP .(2006). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar Dan Menengah*, Jakarta.

Harsono, (2005). *Pembelajaran di Laboratorium*, Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Henlenti. (2014). *Pengembangan Media Praktikum Laboratorium Virtual untuk Pembelajaran*. Jurnal Edu Sains Volume 3 No2 Juli 2014

Karmilasari dkk, (2014). *Pengembangan Model Alternatif Praktikum Jaringan Komputer Secara Mandiri Berbasis TIK*, Jurnal Pendidikan Teknik Informatika JANAPANTI, Vol 3 No.3 2014

Prapanca, A., & Suartana, I. M. (2017). *Simulasi Virtual Laboratorium untuk Pengajaran Jaringan Komputer*. Journal of Information Engineering and Educational Technology, 1(2), 89-93.

Prisma, I. G. L. P. E., & Chilmi, B. (2015). *Implementasi Simulasi Jaringan Komputer Multi Device dengan Menggunakan GNS3*. Jurnal Manajemen Informatika, 4(01).

Twelefty, Y., Zani, T., & Rizal, M. F. (2015). *Implementasi GNS3 Cluster Sebagai Alat Bantu Simulasi Jaringan Komputer (Studi Kasus Laboratorium Jaringan Komputer Fakultas Ilmu Terapan)*. eProceedings of Applied Science, 1(3).

GNS3 (Graphical Network Simulator-3).  
Situs: <https://www.gns3.com/>