

# **USULAN PENELITIAN PENGEMBANGAN DOSEN**



## **RANCANG BANGUN JARINGAN *VIRTUAL PRIVATE NETWORK* (VPN) DI STMIK STIKOM INDONESIA**

**TIM PENGUSUL:**

**I KADEK SUSILA SATWIKA, S.T., M.T. (0805079001)**

**I MADE SUKAFONA, S.T., M.T (0820088202)**

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER  
STMIK STIKOM INDONESIA  
DENPASAR  
JUNI 2018**

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Rancang Bangun Jaringan Virtual Private Network (VPN) di STMIK STIKOM Indonesia
2. Bidang Penelitian : Teknik Informatika
3. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap : I Kadek Susila Satwika, S.T., M.T.
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. Disiplin Ilmu : Teknik Elektro
  - d. Pangkat/Golongan : Penata Muda/IIIB
  - e. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
  - f. Program Studi : Sistem Komputer
4. Anggota Peneliti
  - a. Nama Lengkap : I Made Sukafona, S.T., M.T.
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. Disiplin Ilmu :
  - d. Pangkat/Golongan : -
  - e. Jabatan Fungsional : -
  - f. Program Studi : Sistem Komputer
5. Jumlah Biaya yang Diusulkan :

Denpasar, 20 Juni 2018

Mengetahui  
Kepala Progam Studi TI/SK

Ketua Peneliti

I Nyoman Buda Hartawan, M.Kom.  
M.T  
NIDN : 0809078602

I Kadek Susila Satwika, S.T.,  
NIDN : 0805079001

Menyetujui

Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat

Ida Bagus Ary Indra Iswara, S.Kom., M.Kom  
NIDN: 0824048801

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
RINGKASAN.....	vii
1 BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Luaran Penelitian .....	3
2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Jaringan Komputer.....	6
2.2 Virtual Private Network.....	6
2.2.1 Jenis-Jenis VPN.....	7
2.2.2 <i>Point to Point Tunneling Protocol (PPTP)</i> .....	8
2.2.3 Konfigurasi VPN .....	9
2.3 Quality of Service .....	10
2.3.1 <i>Delay</i> .....	10
2.3.2 <i>Jitter</i> .....	10
2.3.3 <i>Troughput</i> .....	11
2.3.4 <i>Packet Loss</i> .....	12
3 BAB III METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Alur Penelitian .....	13
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	13
3.3 Gambaran Umum Sistem.....	14
3.4 Pengujian Sistem.....	15
4 BAB IV BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN .....	16

4.1	Anggaran Biaya .....	16
5	DAFTAR PUSTAKA .....	17
	LAMPIRAN-LAMPIRAN .....	20
	Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	Lampiran 2. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas .....	20
	Lampiran 3. Biodata ketua dan anggota tim pengusul .....	21

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jaringan Komputer .....	6
Gambar 2. 2 Jaringan VPN.....	7
Gambar 3. 1 Alur Metodologi penelitian.....	13
Gambar 3. 2 Desain Sistem Jaringan VPN .....	15

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Delay .....	10
Tabel 2. 2 Jitter.....	11
Tabel 2. 3 Indeks Throughput .....	11
Tabel 2. 4 Packet loss.....	12
Tabel 4. 1 Anggaran Biaya Penelitian Dosen Muda yang Diajukan .....	16
Tabel 4. 2 Jadwal Penelitian.....	16

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas .....	20
Lampiran 2. Biodata ketua dan anggota tim pengusul.....	21
Lampiran 3. Surat Pernyataan Ketua Peneliti.....	26

## RINGKASAN

Keperluan untuk mengakses data dari jarak jauh merupakan kebutuhan seseorang agar lebih efisien dalam melakukan suatu pekerjaan. Saat ini sudah banyak program aplikasi *remote access* jarak jauh, salah satunya adalah TeamViewer dengan memanfaatkan jaringan publik *internet*. Dengan menginstal program TeamViewer pada komputer *client* dan *server* seseorang sudah dapat melakukan pekerjaan maupun perbaikan data dari jarak jauh asalkan terkoneksi dengan *internet*. Untuk dapat melakukan *remote access* tentunya seorang *client* harus sudah mengetahui *user* dan *password* dari komputer *server*.

Kelemahan dari TeamViewer yaitu orang lain akan dengan mudah melakukan *remote access* data hanya dengan memasukkan *user* dan *password* yang dimiliki komputer pada *server*. Untuk mengatasi hal tersebut maka digunakan teknologi VPN dengan protokol PPTP dimana hanya IP address *client* yang sudah terdaftar pada perangkat mikrotik yang dapat melakukan akses data pada *server*. VPN memungkinkan client dapat terkoneksi ke server secara privat melalui jaringan publik. Untuk mengetahui kinerja jaringan VPN yang dibangun diperlukan analisis parameter QoS (*Quality of Service*) yang meliputi *delay*, *jitter*, *troughput* dan *packet loss*.

**Kata kunci:** *VPN, PPTP, Mikrotik, QoS (Quality of Service).*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam dunia kerja, jaringan sangat dibutuhkan untuk melakukan *transfer* data untuk kelancaran proses kerja dan mempersingkat waktu pekerjaan. Perangkat komputasi jaringan untuk pertukaran data antara komputer dengan cara menggunakan *link* data. Hubungan antara *node-node* ditetapkan baik menggunakan kabel ataupun menggunakan media *nirkabel*. Menurut Iwan Sofana (2017:21), jaringan komputer adalah sebuah jaringan telekomunikasi yang membolehkan *node-node* untuk saling berbagi sumber daya (resources). Jadi, pada jaringan komputer setiap komputer yang terhubung pada jaringan yang melakukan pertukaran data dengan komputer lainnya, melalui suatu *data link* (media kabel atau media nirkabel/*wireless*).

Salah satu manfaat teknologi informasi adalah sebagai sarana proses transfer data maupun informasi. Salah satu media *transfer* data adalah jaringan *internet*. Menggunakan *internet* penyebaran informasi maupun proses *transfer* data menjadi semakin mudah. Dengan adanya *internet* perusahaan dapat mengirim maupun menerima informasi ke lokasi yang berjauhan dengan sangat mudah dan cepat. Kendati dengan berbagai kelebihan yang dimiliki *internet*, tentunya memiliki kekurangan juga. Karena internet dapat diakses oleh siapa saja, menjadikan internet kurang aman dalam proses transfer data yang bersifat rahasia.

STMIK STIKOM Indonesia merupakan Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Indonesia (STIKI) yang menyelenggarakan dua program studi yaitu Sistem Komputer dan Teknik Informatika. Selama ini dalam melakukan akses data jarak jauh pada kampus menggunakan program aplikasi TeamViewer dengan memanfaatkan jaringan *internet*. Tujuan melakukan akses data jarak jauh tentunya jika sewaktu-waktu diperlukan untuk perbaikan data akademik kampus. Data- data yang terdapat pada kampus tentunya bersifat rahasia dan hanya orang tertentu yang memiliki hak akses. Dari segi biaya, program aplikasi TeamViewer tentunya harus mengeluarkan biaya yang mahal untuk berlangganan setiap bulannya. Kelemahan yang dirasakan juga dari tingkat keamanan data, untuk dapat melakukan *remote acces* data hanya membutuhkan *user id* dan

*password*. Sehingga orang lain dapat dengan mudah mengakses data akademik kampus hanya dengan mengetahui *user id* dan *password* dari TeamViewer yang terpasang.

Untuk itu diperlukan sebuah sistem yang dapat melakukan *remote acces* data dari luar jaringan kampus. Salah satu sistem yang dapat mengatasi masalah tersebut adalah *Virtual Private Network* (VPN). Dimana dengan membangun jaringan VPN dapat memberikan hak akses hanya kepada orang tertentu saja yang memiliki tanggung jawab dalam melakukan perbaikan data kampus. Penelitian tentang analisis dan implementasi *Virtual Private Network* (VPN) sebelumnya pernah dibahas dalam penelitian yang dilakukan oleh Elly Mufida dkk, (2017) dengan judul “ *Remote Site Mikrotik VPN dengan Point To Point Tunneling Protocol* (PPTP) Studi Kasus Pada Yayasan Teratai Global Jakarta “. Pada penelitian yang dilakukan oleh Elly Mufida, dkk bertujuan mempermudah dalam proses konsolidasi data terutama berkaitan dengan keuangan siswa pada masing-masing unit sekolah. Diperlukan VPN sebagai sebuah solusi untuk mempermudah dalam berkomunikasi tanpa memikirkan tempat yang jauh. VPN dapat mengkoneksikan dua jaringan yang lokasi berjauhan seakan-akan berada pada jaringan intranet yang besar. Selain itu, seseorang masih bisa melakukan *remote acces* jaringan lokal dengan sebuah *notebook* meskipun berada di luar jaringan. Hal ini menjadikan VPN sebagai teknologi alternatif karena biaya yang relatif kecil, hanya dengan mengakses jaringan lokal melalui *notebook* di luar jaringan. Bisa dikatakan biaya relatif kecil dikarenakan transmisi data atau informasi menggunakan media jaringan publik yang ada yaitu internet.

Pada penelitian ini nantinya akan dibangun sebuah jaringan VPN menggunakan router Mikrotik. VPN yang dibangun nantinya akan dapat diakses melalui jaringan internet. Jaringan VPN akan diujikan pada salah satu server yang terdapat pada kampus STMIK STIKOM Indonesia. Metode pengujian yang akan dilakukan adalah dengan melakukan *test ping* dan *trace route* yang dilakukan menggunakan jaringan internet. Selain itu pengujian kinerja akan dilakukan dengan mengukur *Quality Of Service* (QOS) jaringan VPN yang diakses dengan menggunakan jaringan internet.

Berdasarkan uraian yang dijelaskan sebelumnya , penulis membuat penelitian dengan judul “ Perancangan Dan Analisis *Virtual Private Network* (VPN) Di STMIK STIKOM Indonesia ”. Dengan penelitian ini diharapkan bisa membantu dalam membangun jaringan yang dapat memberikan hak akses data yang bersifat rahasia.

Sehingga dapat melakukan *maintenance* data kepada orang yang menilikihak akses data akademik kampus.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan menbangung jaringan *virtual private network* (VPN) di STMIK STIKOM Indonesia.
2. Bagaimana kinerja jaringan VPN ketika diakses melalui jaringan internet.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memahami perancangan jaringan virtual private network (VPN) di STMIK STIKOM Indonesia.
2. Menjelaskan hasil analisis kinerja jaringan VPN ketika diakses melalui jaringan internet.

## 1.4 Luaran Penelitian

Hasil penelitian ini akan dipublikasikan pada publikasi ilmiah hasil penelitian yaitu pada Jurnal Ilmiah Teknik Informatika ber-ISSN. Dengan demikian diharapkan hasil penelitian akan semakin *valid* karena akan melalui suatu mekanisme seleksi dari mitra bestari pada Jurnal Ilmiah yang bersangkutan.

Tabel 1.1 Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis Luaran		indikator Capaian		
			TS0	TS+1	TS+2
1	Publikasi Ilmiah <sup>2)</sup>	Internasional			
		Nasional terakreditasi		publis hed	
2		Internasional			

	Pemakalah dalam temu ilmiah <sup>3)</sup>	Nasional			
3	<i>Invited speaker</i> dalam temu ilmiah <sup>4)</sup>	Internasional			
		Nasional			
4	<i>Visiting Lecturer</i> <sup>5)</sup>	Internasional			
5	Hak Kekayaan Intelektual (HAKI) <sup>6)</sup>	Paten			
		Paten Sederhana			
		Hak Cipta			
		Merek Dagang			
		Rahasia Dagang			
		Desain Produk Industri			
		Indikasi Geografis			
		Perlindungan Varietas Tanaman			
		Perlindungan topografi sirkuit terpadu			
6	Teknologi Tepat Guna <sup>7)</sup>				pene- rapa n
7	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/ Rekayasa Sosial <sup>8)</sup>				
8	Buku Ajar (ISBN) <sup>9)</sup>				
9	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) <sup>10)</sup>				

- <sup>1)</sup> TS = Tahun sekarang (tahun pertama penelitian)
- <sup>2)</sup> Isi dengan tidak ada, draf, submitted, reviewed, accepted, atau published
- <sup>3)</sup> Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan
- <sup>4)</sup> Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan
- <sup>5)</sup> Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan
- <sup>6)</sup> Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau granted
- <sup>7)</sup> Isi dengan tidak ada, draf, produk, atau penerapan
- <sup>8)</sup> Isi dengan tidak ada, draf, proses editing, atau sudah terbit
- <sup>9)</sup> Isi dengan skala 1-9 dengan mengacu pada TKT meter

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Jaringan Komputer

Menurut Andrew S. Tanenbaum (2002), jaringan Komputer merupakan kumpulan dari perangkat keras dan lunak di dalam suatu sistem yang memiliki aturan tertentu untuk mengatur seluruh anggotanya dalam melakukan aktivitas komunikasi. Satu komputer yang terkoneksi ke jaringan menjadi satu *node* dari jaringan tersebut. Sedangkan *host* secara umum diartikan sebagai komputer yang terkoneksi ke jaringan yang dapat memberikan layanan jaringan (*network service*).

Dua unit komputer dikatakan terkoneksi apabila keduanya bisa saling bertukar data/informasi, dengan berbagai *resource* yang dimiliki, seperti: *file*, *printer*, media penyimpanan (*hardisk*, *floppy disk*, *cd-room*, *flash disk*, dll). Data yang berupa teks, audio maupun video, bergerak melalui media kabel atau tanpa kabel sehingga memungkinkan pengguna komputer dalam jaringan komputer dapat saling bertukar file/data, mencetak pada *printer* yang sama dan menggunakan *hardware/software* yang terhubung dalam jaringan bersama-sama. Gambar 2.1 menunjukkan skema jaringan komputer.



**Gambar 2. 1 Jaringan Komputer**

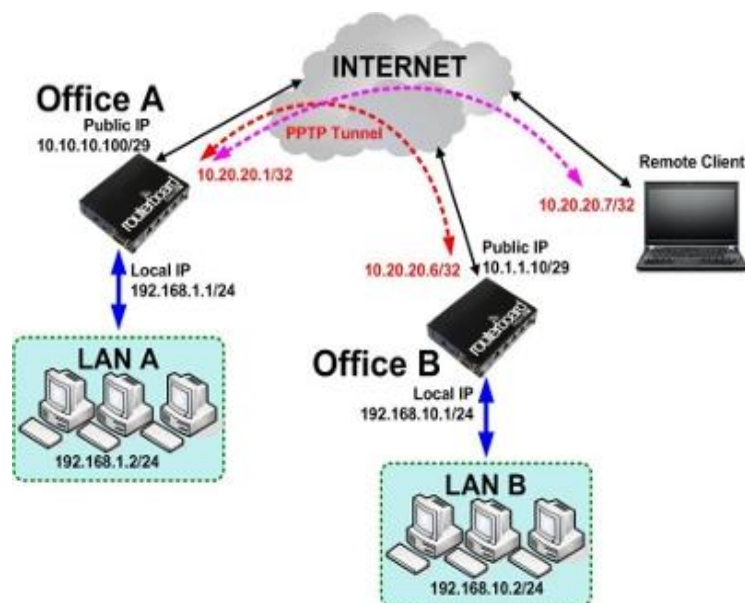
(Sumber : Jurnal SPHP-ILKOM 2014)

#### 2.2 Virtual Private Network

VPN atau *Virtual Private Network* adalah teknologi jaringan komputer yang memanfaatkan media komunikasi publik (*open connection* atau *virtual circuits*), seperti

*Internet*, untuk menghubungkan beberapa jaringan lokal. Informasi yang berasal dari *node-node* VPN akan “dibungkus” (*tunneled*) dan kemudian mengalir melalui jaringan publik. Sehingga informasi menjadi aman dan tidak mudah dibaca oleh orang lain.

Umumnya VPN diimplementasikan oleh lembaga/perusahaan besar. Biasanya perusahaan semacam ini memiliki kantor cabang yang cukup jauh dari kantor pusat. Sehingga diperlukan solusi yang tepat untuk mengatasi keterbatasan LAN. VPN dapat menjadi pilihan yang cukup tepat. Tentu saja VPN bisa diimplementasikan oleh pengguna rumah atau oleh siapa pun yang membutuhkannya. (Iwan Sofana, 2010). Gambar 2.24 menunjukkan contoh jaringan VPN.



**Gambar 2. 2 Jaringan VPN**

(sumber : mikrotik.co.id)

### 2.2.1 Jenis-Jenis VPN

VPN telah dikembangkan menjadi beberapa jenis. Para ahli berbeda pendapat tentang pembagian jenis VPN tersebut. Ada yang membagi VPN berdasarkan cakupan area, yaitu *intranet*, *extranet* dan *internet*. Ada yang membagi VPN berdasarkan jenis *protocol* yang digunakan, yaitu jenis proteksi data, dan sebagainya. Secara umum VPN dapat dikelompokkan menjadi:

#### 1. Remote access VPN

*Remote access* VPN disebut juga *Virtual Private Dial-up Network* (VPDN). VPDN adalah jenis use-to-LAN connection. Artinya, user dapat melakukan koneksi ke *private*

*network* dari manapun, apabila diperlukan biasanya VPDN dimanfaatkan oleh karyawan komputer laptop yang sudah dilengkapi perangkat tertentu untuk melakukan koneksi dengan jaringan LAN di kantor. Sebelum koneksi terjadi akan dilakukan proses *dial-up* ke *network access* (NAS). Biasanya NAS disediakan oleh provider yang memberikan komputer dan aplikasi untuk mendial-up NAS. Secara umum VPDN hampir mirip dengan *dial-up internet connection*. Namun, secara teknis tentu saja VPN lebih canggih dan lebih *secure* dibandingkan *dial-up internet*. Koneksi biasanya hanya dilakukan sewaktu-waktu.

## 2. *Site to site* VPN

Site-site VPN diimplementasikan dengan memanfaatkan perangkat *dedicated* yang dihubungkan via *internet*. *Site-to-site* VPN digunakan untuk menghubungkan berbagai area yang sudah *fixed* atau tetap, misal kantor cabang dengan kantor pusat. Koneksi antara lokasi-lokasi tersebut secara terus-menerus (24 jam) sehari. Jika ditinjau dari segi kendali atau *administrative control*. Secara umum *site-to-site* VPN dapat dibagi menjadi:

### 1. *Intranet*

Manakala VPN hanya digunakan untuk menghubungkan beberapa lokasi yang masih satu instansi atau satu perusahaan, seperti kantor pusat dihubungkan dengan kantor cabang. Dengan kata lain, *administrative control* berada sepenuhnya bahwa satu kendali.

### 2. *Extranet*

Manakala VPN digunakan untuk menghubungkan beberapa instansi atau perusahaan yang berbeda namun di antara mereka memiliki hubungan “dekat”. Seperti perusahaan tekstil dengan perusahaan angkutan barang yang digunakan oleh perusahaan tekstil tersebut. Dengan kata lain, *administrative control* berada di bawah kendali beberapa instansi terkait.

## 2.2.2 *Point to Point Tunneling Protocol (PPTP)*

*Point-to-Point Tunneling Protocol (PPTP)* adalah *data link* protokol yang umum digunakan dalam membangun hubungan langsung antara dua *node* jaringan. Hal ini dapat menyediakan koneksi otentikasi, transmisi enkripsi menggunakan ECP, RFC 1968, dan kompresi. PPTP biasanya digunakan sebagai lapisan data link protokol untuk koneksi melalui sinkron dan sirkuit *asynchronous*. PPTP digunakan di banyak jenis jaringan fisik termasuk kabel serial, saluran telepon, *trunk line*, telepon seluler, jaringan radio khusus, dan serat optik seperti SONET. PPTP digunakan untuk paket IP yang tidak dapat



dikirimkan melalui jalur modem sendiri, tanpa beberapa protokol data link (Handriyanto, 2009).

PPTP terdapat sejak dalam sistem operasi Windows NT server dan Windows NT Workstation versi 4.0. Komputer yang berjalan dengan sistem operasi tersebut dapat menggunakan protokol PPTP dengan aman untuk terhubung dengan *private network* sebagai klien dengan *remote access* melalui *internet*. PPTP juga dapat digunakan oleh komputer yang terhubung dengan LAN untuk membuat VPN melalui LAN.

Fasilitas utama dari penggunaan PPTP adalah dapat digunakannya *public-switched telephone network* (PSTNs) untuk membangun VPN. Pembangunan PPTP yang mudah dan berbiaya murah untuk digunakan secara luas, menjadi solusi untuk remote users dan *mobile users* karena PPTP memberikan keamanan dan enkripsi komunikasi melalui PSTN ataupun *internet*.

### 2.2.3 Konfigurasi VPN

#### a. Konfigurasi PPTP Server

Mikrotik *Routerboard* merupakan pusat dari link PPTP (konsentrator) maka harus melakukan *setting* PPTP Server pada router tersebut.

#### b. Enable PPTP Server

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengaktifkan PPTP server. Masuk pada menu PPP => *Interface* => PPTP Server . Gunakan profile "*Default-encryption*" agar jalur VPN terenkripsi.

#### c. Secret Mobile Client

Pada tahap ini menentukan *username* dan *password* pada *remote client* (laptop) untuk proses autentikasi *client* yang akan terkoneksi ke PPTP server. Penggunaan huruf besar dan kecil akan berpengaruh.

- **Local Address** adalah alamat IP yang akan terpasang pada router mikrotik ( PPTP Server) setelah link PPTP terbentuk
- **Remote Address** adalah alamat IP yang akan diberikan ke client setelah link PPTP terbentuk.

#### d. Konfigurasi PPTP Client

Untuk dapat melakukan konfigurasi client tentunya laptop sudah bisa akses internet. Selanjutnya masuk pada menu **Network and Sharing Center**, kemudian *create* koneksi baru dengan memilih **Set up new connection or network**.

## 2.3 Quality of Service

*Quality of Service* (QoS) adalah kemampuan sebuah jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik lagi bagi layanan trafik yang melewatinya. QoS merupakan sebuah sistem arsitektur *end to end* dan bukan merupakan sebuah feature yang dimiliki oleh jaringan. *Quality of Service* suatu *network* merujuk ke tingkat kecepatan dan keandalan penyampaian berbagai jenis beban data di dalam suatu komunikasi. *Quality of Service* digunakan untuk mengukur tingkat kualitas koneksi jaringan TCP/IP *internet* atau intranet (Ningsih, 2004).

### 2.3.1 Delay

*Delay* adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari *source* ke *destination*. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama (Orzach Yoram, 2013). Nilai *delay* TIPHON dapat dilihat dalam table 2.1.

**Tabel 2. 1 Delay**

Kategori <i>Delay</i>	Besar <i>Delay</i>	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Buruk	>450 ms	1

Persamaan untuk menghitung *delay* adalah :

$$Delay = \frac{Total\ Delay}{Total\ Paket\ Yang\ Diterima}$$

### 2.3.2 Jitter

*Jitter* atau variasi kedatangan yang diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket di akhir perjalanan *jitter*. *Jitter* berhubungan erat dengan *delay* yang terjadi pada

transmisi jaringan (Orzach Yoram, 2013). Pada table 2.2 menunjukan *jitter* menurut standar TIPHON.

**Tabel 2. 2 Jitter**

Kategori Degredasi	Peak Jitter	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 s/d 75 ms	3
Sedang	75 s/d 125 ms	2
Buruk	125 s/d 225 ms	1

Persamaan untuk menghitung *jitter* adalah :

$$Jitter = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket Yang Diterima}}$$

Total *variasi delay* dipeoleh dari :

$$\text{Total Variasi Delay} = \text{Delay} - \text{Rata-rata Delay}$$

Semakin kecil nilai *jitter* akan semakin bagus. Nilai *minus* pada jitter yang terjadi akibat adanya gangguan paket sehingga jarak antara 2 paket tidak sama, jika *delay* waktunya lebih banyak maka *jitter* akan bernilai positif, jika *delay* waktunya lebih sedikit maka nilai *jitter* akan negatif.

### 2.3.3 *Troughput*

*Troughput* dapat diartikan sebagai kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada *destination* selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. *Throughput* merupakan kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan *bandwidth* karena *throughput* memang bisa disebut juga dengan *bandwidth* dalam kondisi yang sebenarnya. *Bandwidth* lebih bersifat fix sementara *throughput* sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi (Orzach Yoram, 2013). Table 2.3 menunjukan *throughput* menurut standar TIPHON.

**Tabel 2. 3 Indeks Throughput**

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i>	Indeks
Sangat Bagus	76%-100%	4
Bagus	51%-75%	3

Sedang	26%-50%	2
Buruk	<25%	1

Persamaan untuk menghitung *throughput* adalah :

$$\text{Throughput} = \frac{\text{paket data diterima}}{\text{lama pengamatan}}$$

$$\text{Throughput \%} = \frac{\text{Throughput}}{\text{Bandwith Total}} \times 100$$

#### 2.3.4 Packet Loss

*Packet loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan (Orzach Yoram, 2013). Table 2.4 menunjukkan *throughput* menurut standar TIPHON.

**Tabel 2. 4 Packet loss**

Kategori Degredasi	<i>Packet Loss</i>	Indeks
Sangat Bagus	0%-2%	4
Bagus	3%-14%	3
Sedang	15%-24%	2
Buruk	>25%	1

Persamaan untuk menghitung *packet loss* adalah :

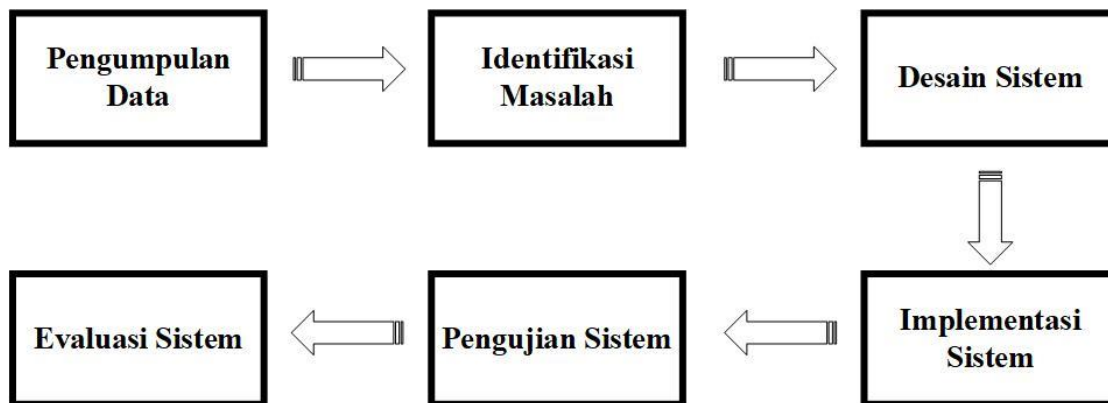
$$\text{Paket loss} = \left( \frac{\text{Paket data yang dikirim} - \text{Paket data yang diterima}}{\text{Paket data yang dikirim}} \right) \times 100\%$$

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Alur Penelitian

Penelitian yang dilakukan meliputi beberapa tahapan diantaranya studi literatur, identifikasi masalah, desain sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, evaluasi sistem. Alur penelitian disajikan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3. 1 Alur Metodologi penelitian**

#### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Adapun beberapa Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Teknik Observasi dan Studi Kepustakaan.

##### 1. Observasi

Penulis telah melakukan observasi ke ruang Sistem Informasi dan Jaringan untuk mengamati salah satu server yang terdapat pada STMIK STIKOM Indonesia. Kemudian hasil observasi yang didapat adalah pada saat melakukan maintenance data dan sistem, dilakukan dengan menggunakan remote access TeamViewer dengan memanfaatkan jaringan internet. Data yang sering diakses berupa data akademik dan data hosting sistem informasi kampus. Kendala yang dialami dengan menggunakan program aplikasi TeamViewer yaitu keamanan data belum sepenuhnya terjamin dikarenakan proses transfer data melalui jaringan publik (internet). Selain itu juga history dari aktivitas pengguna

TeamViewer dapat terpantau dan jenis file transfer dapat di ketahui oleh orang lain.

### 3. Studi Kepustakaan

Penulis juga mendapatkan data dengan cara studi literature yang meliputi studi kepustakaan dan penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan *Virtual Private Network* (VPN). Dengan cara tersebut penulis dapat mengumpulkan data, informasi dan konsep yang bersifat teoritis dari jurnal, buku-buku kuliah serta referensi dari *internet* yang berkaitan dengan permasalahan. Permasalahan yang dihadapi diantaranya adalah *Virtual Private Network* (VPN), Mikrotik dan *Quality of Service* (QoS). Data dan informasi yang diperoleh adalah sebagai pendukung untuk dapat melakukan langkah selanjutnya yang berhubungan dengan analisis dan implementasi *Virtual Private Network* (VPN).

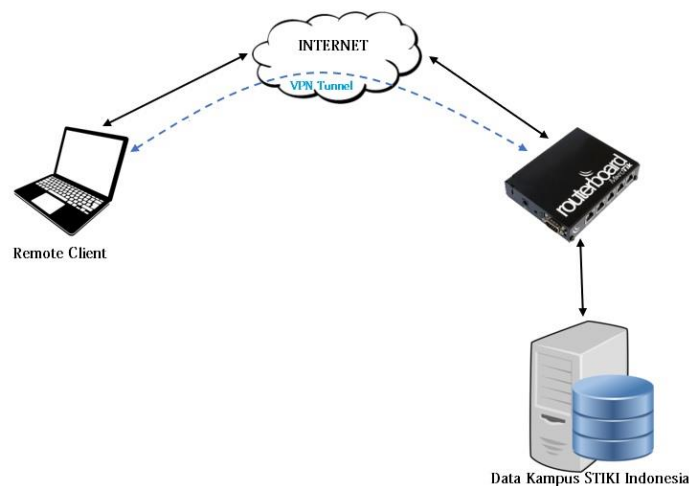
### 3.3 Gambaran Umum Sistem

Gambaran umum sistem dibuat berpedoman pada hasil identifikasi masalah yang dilakukan, sehingga sistem yang dibangun nantinya dapat mengatasi permasalahan yang terjadi. Untuk membangun jaringan VPN dibutuhkan perangkat *hardware* maupun *software*.

Adapun kebutuhan *Hardware* dan *Software* adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan *Hardware* :
  - 1) 1 Buah Laptop
  - 2) 1 Buah PC
  - 3) 1 Buah Mikrotik *RouterBoard*
2. Kebutuhan *Software* :
  - 1) Ubuntu Server
  - 2) Winbox
  - 3) Wireshark

Pada Gambar 3.2 merupakan desain jaringan *virtual private network* (VPN) yang akan digunakan. Data kampus STIKI Indonesia dapat diakses melalui *remote access* jaringan *virtual private network* (VPN) maupun melalui jaringan publik secara langsung yaitu *internet* dengan menggunakan *remote SSH server*.



**Gambar 3. 2 Desain Sistem Jaringan VPN**

Desain seperti diatas memungkinkan *user* untuk mengakses data kampus STIMIK STIKOM Indonesia dari jaringan luar kampus asalkan terhubung dengan jaringan *internet*. Untuk dapat mengakses data tentunya *user* harus memiliki *user id* dan *password* yang sudah terkonfigurasi pada *mikrotik routerboard*.

### 3.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sistem yang telah dibangun. Pengujian yang dilakukan adalah dengan membandingkan kinerja *virtual private network* (VPN) yang di buat sebagai *remote access* data jarak jauh dengan *remote SSH server*. Pengujian dilakukan dengan melakukan *test ping* dari komputer *remote client* ke komputer *server* untuk mengetahui jarinngan VPN sudah terkoneksi dengan baik. Pengujian selanjutnya yaitu *traceroute* untuk mengetahui jalur dari *remote client* menuju *server* sudah melalui *IP tunnel* yang sudah di konfigurasi pada *PPP secret mikrotik* .

Setelah pengujian koneksi jaringan VPN berhasil dilanjutkan dengan pengukuran performa *quality of service* (QoS) dengan parameter *delay*, *jitter*, *troughput* dan *packet loss* pada jaringan VPN . Pengukuran dilakukan dengan memonitor distribusi data menggunakan tool *wireshark*, distribusi data yang diujikan menggunakan jenis *upload* dan *download packet* pada *server*. Pengujian dilakukan sebanyak masing-masing 2 kali *upload* dan *download packet* pada tiap parameter *Quality of Service* (QoS).

## BAB IV

### BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

#### 4.1 Anggaran Biaya

**Tabel 4. 1 Anggaran Biaya Penelitian Dosen Muda yang Diajukan**

No.	Jenis pengeluaran	Biaya yang Diusulkan (Rp)
1	Biaya Programmer	-
2	Bahan Habis Pakai	3.500.000,-
3	Perjalanan dan Konsumsi	900.000,-
4	Peralatan Penunjang	600.000,-
Jumlah		5.000.000,-

#### 4.2 Jadwal Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dalam jangka waktu sembilan bulan dengan jadwal kegiatan pada tabel 4.2.

**Tabel 4. 2 Jadwal Penelitian**

No.	Kegiatan	Bulan ke							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Persiapan								
2.	Studi Literatur								
3.	Observasi tata letak jaringan <i>Virtual Private Network</i>								
4.	Perancangan <i>Virtual Private Network</i>								
5.	Impelentasi Rancangan								
6.	Pengujian Sistem								
6.	Penyusunan Laporan Penelitian								
7.	Publikasi Ilmiah Hasil Penelitian								

Keterangan:  menunjukkan pelaksanaan kegiatan



## DAFTAR PUSTAKA

- Adyatma Yoga K, 2005. **Konfigurasi VPN PPTP pada Mikrotik**, <URL: [http://mikrotik.co.id/artikel\\_lihat.php?id=43](http://mikrotik.co.id/artikel_lihat.php?id=43)> Diakses tanggal 20 November 2017.
- Andrew S. Tanenbaum, 1997. **Computer Networks**. Prentice- Hall of India. New Delhi
- Andrew S. Tanenbaum, 2002. **Computer Networks Fifth Edition**. Prentice- Hall of India. New Delhi
- Elly Mufida, dkk, Mei 2017 “Remote Site Mikrotik VPN Dengan Point To Point Tunneling Protokol (PPTP) Studi Kasus Pada Yayasan Teratai Global”. **Jurnal Matrik, Vol. 16, No. 2, STMIK Nusa Mandiri Jakarta**, ISSN : 1858-4144.
- Eri Prasetyo, dkk, 1 Desember 2014. “Analisa Quality of Service (QoS) Kinerja Point To Point Protocol Over Ethernet (PPPOE) Dan Point To Point Tunneling Protocol”. **Jurnal Jarkom, Vol. 4, No. 1, Teknik Informatika, FTI,IST AKPRIND Yogyakarta**, ISSN : 2338-6313.
- Fadloli Ghalib Ansoni. “Perbandingan QoS VPN Protokol PPTP Dan L2TP Untuk Layanan Video Streaming”. **Universitas Muhammadiyah Surakarta**.
- Orzach Yoram, 2013. *Network Analysis Using Wireshark Cookbook*, Brimingham:Packet Publishing.
- Iwan Sofana, 2008. **Membangun Jaringan Komputer**, Bandung:Informatika.
- Iwan Sofana, 2011. **Teori & Modul Praktikum Jaringan Komputer**, Bandung:Modula.
- Iwan Sofana, 2017. **Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik**, Bandung:Informatika.
- Kozierok, Charles M. 2005. *The TCP/IP Guide v3.0*. Tcpiptime.com.
- Lammle, Todd. 2005. **CCNA: Cisco Certified Network Associate Study Guide**. Terjemahan Oleh S'to, CCNA, MCSE.2005. Jakarta : Elex Media Computindo.
- Supriyanto, 2013. **Jaringan Dasar**, Kementerian Pendidikan & Kebudayaan:Jakarta.
- Wahana Komputer, 2003. **Konsep Jaringan Komputer Dan Pengembangan**, Salemba Infotek.
- Wahidin. 2007 . **Jaringan Komputer Untuk Orang Awam**. Maxikom:Palembang
- Yuhefizar . 2003.**Tutorial Komputer Dan Jaringan**. ilmu komputer.com

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas

No.	Nama Lengkap / NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (Jam/Minggu)	Uraian Tugas
1.	I Kadek Susila Satwika, S.T., M.T.	STMIK STIKOM Indonesia	Teknik Elektro (Telekomunikasi)	15 Jam / minggu	Meancang dan Membangun Sistem serta Mengukur Kinerja VPN.
2.	I Made Sukafona, S.T., M.T	STMIK STIKOM Indonesia	Teknik Informatika	15 Jam / minggu	Mendefinisikan masalah, menganalisis data dan penyusunan laporan

## Lampiran 2. Biodata ketua dan anggota tim pengusul

### 1. Ketua Peneliti

#### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	I Kadek Susila Satwika, S.T., M.T.
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3.	Jabatan Fungsional	-
4.	NIK	16011252
5.	NIDN	0805079001
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Tabanan, 5 Juli 1990
7.	E-Mail	susila.satwika@gmail.com
8.	Nomor HP	081 747 777 35
9.	Alamat Kantor	Jl. Tukad Petanu gg. Rajawali No.5
10.	Nomor Telepon/Faks	-
11.	Lulusan yang Telah Dihilaskan	-
12. Mata Kuliah yg Diampu		Artificial Intelligence
		Manajemen Jaringan dan <i>Server</i>
		Jaringan Komputer
		Pemrosesan Paralel
		Komunikasi Data
		Prak. Manajemen Jaringan dan <i>Server</i>

#### B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Udayana (UNUD)	Universitas Udayana (UNUD)
Bidang Ilmu	Teknik Elektro (Telekomunikasi)	Teknik Elektro (Manajemen Bisnis Telekomunikasi)
Tahun Masuk-Lulus	2008-2012	2014-2016
Judul Tugas Akhir/Tesis	Analisis <i>Coverage High Speed Downlink Packet Access</i> di Wilayah Nusa Dua	Perencanaan Penempatan eNodeB 4 G LTE 1800 Mhz Pada BTS Eksisting di Kota Denpasar Menggunakan Metode <i>Fuzzy C-Means</i> dan <i>Harmony Search</i>
Nama Pembimbing	Ngurah Indra ER, ST.,M.Sc. Komang Oka Saputra, ST.,MT.	Dr. I Made Oka Widyantara, ST.,MT. Nyoman Pramaita, ST.,MT.,Ph.D.

**A. Pengalaman penelitian dalam 5 tahun terakhir**

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (juta Rp)
1	2016	An Approach for Selecting Optimum Number of Base Stations using Harmony Search	-	-
2	2016	Rancang Bangun Laboratorium Virtual Praktikum Manajemen Jaringan dan Server di STMIK STIKOM Indonesia	Institusi	Rp. 4.000.000

**B. Pengalaman pengabdian kepada masyarakat dalam 5 tahun terakhir**

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (juta Rp)
1	2016	Edukasi Program 1 Juta Domain Bekerjasama dengan Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kemenkominfo)	Kemenkominfo	Rp. 50.000.000,-
2	2016	Pendataan Penduduk Kabupaten Badung dalam Program “Krama Badung Sehat” Menggunakan Aplikasi Terintegrasi.	Pemerintah Daerah Kabupaten Badung	Rp. 250.500.000
3	2017	SISTEM <i>REAL COUNT</i> PADA PEMILIHAN KEPALA DAERAH KABUPATEN BULELENG BERDASARKAN FORM C1	PDI PERJUANGAN	Rp. 49.150.000
4	2017	BIMTEK IT pelaku IKM bekerjasama dengan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Bali	Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Bali	Rp. 10.000.000

**C. Publikasi artikel ilmiah dalam jurnal dalam 5 tahun terakhir**

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1	Rancang Bangun Laboratorium Virtual Berbasis <i>Cloud Computing</i> di STMIK STIKOM Indonesia	STMIK STIKOM INDONESIA (STIKI) Applied Sciences	Vol. 7 No.1 Th. 2016

**D. Pemakalah seminar ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 tahun terakhir**

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	2016 International Conference on Smart Green Technology in Electrical and Information Systems (ICSGTEIS)	An Approach for Selecting Optimum Number of Base Stations using Harmony Search	6 – 8 Oktober 2016, Bali - Indonesia

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Pengembangan Dosen STIKI.

Denpasar, 21 Juni 2018

Pengusul,

(I Kadek Susila Satwika, S.T., M.T.)

## 2. Anggota Peneliti 1

### A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap	I Made Sukafona, S.T., M.T.
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3.	Jabatan Fungsional	-
4.	NIK	
5.	NIDN	0820088201
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Denpasar, 20 Agustus 1982
7.	E-Mail	<a href="mailto:sukafona@stiki-indonesia.ac.id">sukafona@stiki-indonesia.ac.id</a>
8.	Nomor HP	087860925289
9.	Alamat Kantor	Jl. Tukad Pekerisan No. 97 Panjer Denpasar
10.	Nomor Telepon/Faks	-
11.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	7
12. Mata Kuliah yg Diampu		Artificial Intelligence
		Pengolahan Citra Digital
		Jaringan Komputer
		Pemrosesan Paralel
		Komunikasi Data
		Prak. Manajemen Jaringan dan <i>Server</i>

### B. Riwayat Pendidikan

	<b>S-1</b>	<b>S-2</b>
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Udayana (UNUD)	Universitas Udayana (UNUD)
Bidang Ilmu	Teknik Elektro (Telekomunikasi)	Teknik Elektro (Manajemen Bisnis Telekomunikasi)
Tahun Masuk-Lulus	2000-2005	2008-2013
Judul Tugas Akhir/Tesis	Sistem Informasi Manajemen Klinik SOS-Cabang Gatot Kaca Bali	Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Customisable Sebagai Alat Analisa Pengelolaan Energi Listrik Di Pt. Indovillas Bali
Nama Pembimbing	A.A. Oka Kompyang Sudana, S.T., M.T.	I Nyoman Satya Kumara, Ph.D

**A. Pengalaman penelitian dalam 5 tahun terakhir**

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (juta Rp)

**B. Pengalaman pengabdian kepada masyarakat dalam 5 tahun terakhir**

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (juta Rp)

**C. Publikasi artikel ilmiah dalam jurnal dalam 5 tahun terakhir**

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun

**D. Pemakalah seminar ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 tahun terakhir**

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggung jawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Pengembangan Dosen STIKI.

Denpasar, 21 Juni 2018

Pengusul,

(I Made Sukafona, S.T., M.T.)

### Lampiran 3. Surat Pernyataan Ketua Peneliti

#### SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Kadek Susila Satwika, S.T., M.T

NIDN : 0805079001

Pangkat / Golongan : Penata Muda / IIIB

Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya yang dengan judul : *Rancang Bangun Jaringan Virtual Private Network (VPN) di STMIK STIKOM Indonesia*, yang diusulkan dalam Hibah Penelitian Pengembangan Dosen STIKI untuk tahun anggaran 2018 **bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga / sumber dana lain.**

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Mengetahui,  
Kepala LPPM STMIK STIKOM Indonesia

Denpasar, 21 Juni 2018  
Yang menyatakan,

Ida Bagus Ary Indra Iswara, M.Kom.  
NIP/NIK: 1403210

I Kadek Susila Satwika, S.T., M.T  
NIP/NIK: 16011252