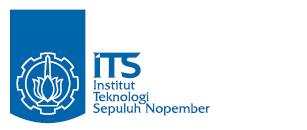
**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# IDENTITAS PENGUSUL

**NAMA : Yoga Bayu Aji Pranawa**

**NRP : 5113100023**

**DOSEN WALI : Imam Kuswardayan, S.Kom, M.T.**

**DOSEN PEMBIMBING : 1. Royyana Muslim Ijtihadie, S.Kom., M.Kom., Ph.D.**

**2. Waskitho Wibisono, S.Kom., M.Eng., Ph.D.**

# JUDUL TUGAS AKHIR

“Implementasi *Wireless Quality of Service* dengan Metode *Load Balancing* Sinyal GSM Menggunakan *Software Defined Network* untuk Mengatasi *Blank Spot Area* pada Moda Transportasi Darat”

# LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat dapat merubah pola hidup manusia dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Salah satu perkembangan teknologi informasi yang merubah pola hidup manusia adalah perkembangan internet. Internet dibutuhkan karena hampir semua aktivitas manusia pada era modern ini menuntut mobilisasi yang tinggi. Selain dituntut untuk mobilisasi yang tinggi, manusia pada era modern ini juga dituntut untuk *multitasking*, artinya dapat melakukan beberapa tugas/aktivitas dalam waktu yang bersamaan. Oleh karena itu, dibutuhkan koneksi internet untuk memenuhi kebutuhan mobilisasi dan *multitasking* yang dapat dinikmati kapanpun dan dimanapun meski sedang dalam perjalanan.

Kebutuhan akses internet yang tinggi ini menyebabkan *Internet Service Provider* (ISP) berlomba-lomba untuk memberikan pelayanan yang terbaik bagi pelanggan mereka dengan berbagai infrastruktur yang dimiliki. Salah satu infrastruktur yang diberikan kepada pelanggan agar dapat menikmati internet adalah melalui jaringan seluler (*Cellular Network*). Jaringan seluler menggunakan *Base Transceiver Station* (BTS) sebagai titik akses. Teknologi pada jaringan seluler yang berkembang saat ini adalah teknologi 4G (*Fourth* Generation). Teknologi 4G menggunakan *Long-Range Base Technologies* yang memungkinkan pengguna untuk melakukan akses kepada layanan yang berbeda, peningkatan jangkauan akses, dan memberikan akses yang lebih terpercaya (aspek keamanan). Layanan 4G akan memberikan akses data melalui beberapa teknologi berbasis IP dan menawarkan beberapa *bit rates* sampai dengan 50 Mbps (Reza B’Far, Mobile Computing Principles, hal 637). Meskipun teknologi jaringan seluler yang sudah dikembangkan saat ini sudah mendukung kecepatan akses yang tinggi dan jangkauan yang lebih luas, perangkat komunikasi yang menggunakan jaringan seluler harus berada pada *range* BTS agar dapat berkomunikasi satu sama lain. Apabila sebuah perangkat yang menggunakan jaringan seluler berada pada sebuah wilayah yang tidak terjangkau oleh sinyal dari BTS maka perangkat tersebut memasuki wilayah *blank spot/dead zone*. Wilayah *blank spot/dead zone* ini sering dijumpai ketika berada di daerah pelosok dimana jumlah tower BTS masih sangat sedikit.

Selain menggunakan teknologi jaringan seluler, teknologi lain yang digunakan sebagai akses internet adalah teknologi *Wireless Local Area Network* (WLAN). Pada teknologi WLAN transmisi dilakukan melalui sebuah sinyal dengan menggunakan frekuensi tertentu. Untuk menghubungkan sebuah perangkat agar dapat berkomunikasi menggunakan teknologi WLAN, maka perangkat tersebut harus menggunakan frekuensi yang sama dengan frekuensi WLAN (2.4 GHz – 2.4835 GHz). Dibandingkan dengan BTS, akses poin yang digunakan oleh WLAN lebih murah dan berukuran lebih kecil, sehingga mudah diterapkan dalam lingkungan yang kecil/sempit.

Akses internet dibutuhkan untuk menyelesaikan berbagai aktivitas manusia. Untuk menunjang aspek mobilitas dan *multitasking* maka tidak jarang seseorang membutuhkan akses internet kapan saja dan dimana saja, meskipun sedang dalam perjalanan. Ketika berada di dalam suatu perjalanan khususnya perjalanan darat (kereta api, bus, dsb) seringkali terdapat suatu wilayah yang tidak dapat dijangkau oleh jaringan seluler. Hal ini menyebabkan pengguna tidak dapat mengakses suatu informasi melalui jaringan dan tidak memenuhi persyaratan *Quality of Service* (QOS). Agar memenuhi persyaratan *Quality of Service*, salah satu poin agar memenuhi QOS adalah suatu arsitektur jaringan tersebut dapat menangani *bandwidth* yang berubah-ubah (*variable bandwidth*) setiap saat (Reza B’Far, Mobile Computing Principles, hal 620). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menangani hal ini adalah dengan melakukan *load balancing* untuk pemilihan *bandwidth* tertinggi pada beberapa ISP menggunakan *Software Defined Network* (SDN) yang di implementasikan menggunakan *Wireless Fidelity* (WiFi) dan koneksi *Virtual Private Network* (VPN). WiFi digunakan sebagai pusat koneksi antara klien dengan sistem, sehingga program yang dijalankan tidak berjalan pada sisi *user*. Sedangkan VPN digunakan sebagai manajemen koneksi antara *user* dengan internet, sehingga koneksi *user* dapat dimonitor dan dikontrol penggunaannya. VPN juga digunakan sebagai metode untuk pengamanan informasi dengan enkripsi pada data yang dikirim dan diterima.

# RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini dapat disebutkan sebagai berikut :

* + - 1. Bagaimana program dapat melakukan deteksi *blank spot* pada moda transportasi darat?
      2. Bagaimana programdapat melakukan pemilihan koneksi terbaik ketika terjadi perubahan *bandwidth*?
      3. Bagaimana program dapat diimplementasikan dengan *sofware defined network*?
      4. Bagaimana program dapat melakukan koneksi antara ISP yang telah dipilih dengan *virtual private network*?
      5. Bagaimana program dapat melakukan manajemen *user* yang terkoneksi ke sistem?

# BATASAN MASALAH

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini memiliki beberapa batasan antara lain:

* + - 1. Program yang dibuat menggunakan *Software Defined Network* Cisco dan VMware NSX dengan bahasa pemrograman *java*.
      2. Program dijalankan menggunakan beberapa server virtual pada VMware ESX.
      3. Algoritma yang digunakan untuk pemilihan ISP adalah algoritma *dynamic ratio*.
      4. ISP yang dilakukan *load balancing* menggunakan 4 ISP GSM (Telkomsel, Indosat, XL, 3).
      5. Arsitektur jaringan yang digunakan menggunakan 1 server, 4 slot modem GSM, 1 physical switch, dan beberapa *access point* (AP).
      6. VPN yang digunakan adalah VPN yang sudah disediakan oleh VPN Provider.

# TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini antara lain:

* + - 1. Membuat sebuah aplikasi yang dapat menagatasi *blank spot area* pada moda transportasi darat.
      2. Melakukan sebuah manajemen *user* yang terkoneksi dengan sistem.
      3. Melakukan manajemen koneksi (*traffic management*) dan report.

# MANFAAT TUGAS AKHIR

Manfaat dari pembuatan tugas akhir ini antara lain:

* + - 1. Memberikan layanan koneksi internet yang stabil ketika menggunakan moda transportasi darat.
      2. Memberikan kenyamanan dan keamanan privasi data.
      3. Menjadikan informasi dapat disampaikan kapanpun dan dimanapun dengan gangguan jaringan yang sekecil mungkin.

# TINJAUAN PUSTAKA

**8.1. *Wireless Quality of Service***

**8.2. *Load Balancing***

**8.3. Sinyal GSM**

**8.4. Cisco *Software Defined Network***

**8.5. *Blank Spot Area***

**8.6. *Virtual Private Network* (VPN)**

Tuliskan beberapa tinjauan pustaka yang akan dipakai dalam tugas akhir ini. Tinjauan pustaka dapat berasal dari buku, artikel ilmiah (paper), internet, dan sebagainya.

# RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR

Perkembangan di era modern didukung oleh perkembangan teknologi informasi saat ini menuntut setiap individu untuk memiliki sifat mobilitas yang tinggi. Setiap individu diharapkan dapat menyelesaikan pekerjaannya kapanpun dan dimanapun. Mobilitas yang tinggi ini juga erat kaitannya dengan akses informasi, setiap individu diharapkan dapat menerima dan memberi informasi kapanpun dan dimanapun ia berada meski sedang dalam perjalanan.

Ketika seseorang sedang dalam perjalanan menggunakan transportasi darat (khususnya kereta api) sering mengalami adanya sinyal jaringan seluler yang hilang. Hal ini dikarenakan rute perjalanan kereta api tersebut berada di area *blank spot*, yaitu suatu daerah yang tidak terjangkau oleh suatu tower BTS oleh provider tertentu. Area *blank spot* ini biasanya terdapat di daerah pelosok pedesaan, di bawah kaki gunung, atau di tengah ladang persawahan.

Gambar 1 dibawah ini menunjukkan rute perjalanan kereta api Sancaka Pagi dari stasiun Yogyakarta (Tugu) sampai dengan stasiun Surabaya Gubeng. Rute kereta api ini antara lain adalah : Yogyakarta – Klaten – Solo Balapan – Madiun – Nganjuk – Jombang – Mojokerto – Surabaya Gubeng.



**Gambar 1. Peta rute perjalanan KA Mutiara Selatan Yogyakarta - Surabaya**

Pada analisis menggunakan provider telkomsel dengan rute yang sama, terdapat beberapa titik yang tidak dapat dijangkau oleh tower BTS telkomsel dengan baik. Ketika melakukan *network scanning* menggunakan software OpenSignal memang terdapat provider yang lebih baik daripada telkomsel pada daerah tersebut. Namun ketika kereta sudah berpindah ke daerah lain, sinyal telkomsel kembali normal. Setelah dilakukan pengecekan melalui OpenSignal menunjukkan bahwa provider telkomsel adalah provider paling baik di daerah tersebut.

Gambar 2 berikut ini menunjukkan grafik *download* hasil analisis sinyal pada rute perjalanan kereta api dari Yogyakarta ke Surabaya. Pada grafik ini ditunjukkan kecepatan beberapa provider dalam satuan Mbps. Terlihat pada grafik bahwa provider mendominasi kecepatan download tertinggi pada daerah stasiun Yogyakarta, stasiun Solo Balapan, stasiun Sragen, stasiun Madiun, stasiun Nganjuk, stasiun Surabaya Gubeng. Berdasarkan data tersebut artinya tidak semua daerah memiliki kecepatan download yang tinggi dengan provider telkomsel dibandingkan dengan provider lain seperti Indosat yang memiliki kecepatan paling tinggi di stasiun Klaten dan stasiun Mojokerto. Sedangkan provider XL memiliki kecepatan download paling tinggi di stasiun Jombang.

**Gambar 2. Grafik *download* pada rute Yogyakarta - Surabaya**

Gambar 3 berikut ini menunjukkan grafik *upload* hasil analisis sinyal pada rute perjalanan kereta api dari Yogyakarta ke Surabaya. Pada grafik ini ditunjukkan kecepatan beberapa provider dalam satuan Mbps.

**Gambar 3. Grafik *upload* pada rute Yogyakarta - Surabaya**

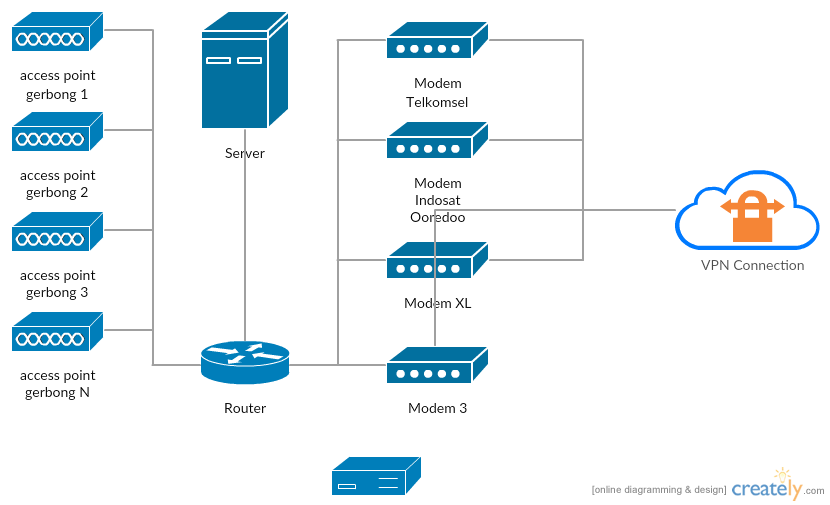
Gambar 4 berikut ini menunjukkan grafik *latency* hasil analisis sinyal pada rute perjalanan kereta api dari Yogyakarta ke Surabaya. Pada grafik ini ditunjukkan kecepatan beberapa provider dalam satuan miliseconds (ms).

**Gambar 4. Grafik *latency* pada rute Yogyakarta - Surabaya**

Gambar 5 berikut ini menunjukkan grafik *reliability* hasil analisis sinyal pada rute perjalanan kereta api dari Yogyakarta ke Surabaya. Pada grafik ini ditunjukkan kecepatan beberapa provider dalam satuan Mbps.

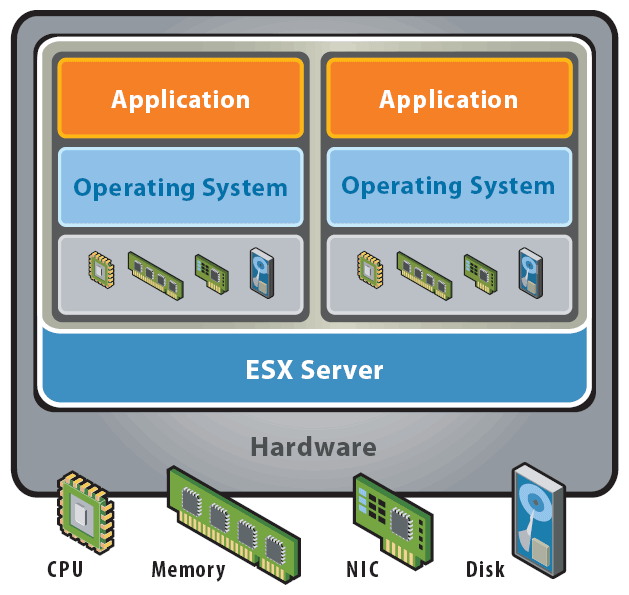
**Gambar 5. Grafik *reliability* pada rute Yogyakarta - Surabaya**

Aplikasi yang akan dibangun menggunakan sebuah server untuk menjalankan aplikasi *software defined network* yang akan dibuat, sebuah router cisco sebagai perangkat *routing* dan menggunakan 4 *modem* GSM sebagai akses ke internet (VPN). Arsitektur jaringan yang akan dibuat ditunjukkan pada gambar 6 berikut ini.



**Gambar 6. Arsitektur Jaringan**

Pada arsitektur jaringan ini server yang akan digunakan menggunakan 2 server virtual dengan sistem operasi windows server ditopang menggunakan *hypervisor* VMware ESX yang ditunjukkan pada gambar 7 berikut ini.



**Gambar 7. Arsitektur Server**

Alur dari sistem yang akan dibuat ini adalah dimulai dari koneksi *user* dengan titik akses (*access point*) yang berada di sekitarnya. Kemudian seletah koneksi terhubung, maka router akan memilih akses modem dengan koneksi yang paling baik menggunakan algoritma *dynamic ratio* secara realtime dengan mempertimbangkan beberapa aspek, antara lain :

1. *Latency*
2. *Reliability*
3. *Upload & download bandwidth*
4. *Signal strength*

Kemudian *router* akan mencarikan rute dari *user* menuju ke koneksi *modem* yang telah dipilih dan dilanjutkan dengan melakukan koneksi ke *Virtual Private Network* (VPN) agar data yang dikirim dan diterima dapat terenkripsi dengan baik. Setelah terkoneksi, *user* dapat melakukan pertukaran data seperti biasa tanpa harus khawatir dengan kehilangan sinyal.

Bagi admin, sistem yang dibuat ini dapat digunakan untuk manajemen *user*, manajemen *traffic*, dan manajemen aplikasi SDN yang dibuat. Hal ini diperlukan untuk monitoring laporan dari sistem yang telah digunakan. Apabila ada sistem yang *error* maka admin dapat melakukan *restart server* maupun *restart* aplikasi yang telah diimplementasikan.

# METODOLOGI

## Penyusunan proposal tugas akhir

Proposal tugas akhir ini berisi tentang deskripsi pendahuluan dari tugas akhir yang akan dibuat. Pendahuluan ini terdiri atas hal yang menjadi latar belakang diajukannya usulan tugas akhir, rumusan masalah yang diangkat, batasan masalah untuk tugas akhir, tujuan dari pembuatan tugas akhir, dan manfaat dari hasil pembuatan tugas akhir. Selain itu dijabarkan pula tinjauan pustaka yang digunakan sebagai referensi pendukung pembuatan tugas akhir. Sub bab metodologi berisi penjelasan mengenai tahapan penyusunan tugas akhir mulai dari penyusunan proposal hingga penyusunan buku tugas akhir. Terdapat pula sub bab jadwal kegiatan yang menjelaskan jadwal pengerjaan tugas akhir.

## Studi literatur

Pada studi literatur ini, akan dipelajari sejumlah referensi yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi yaitu mengenai *Wireless Quality of Service, load balancing,* jaringan *GSM, software defined network, blank spot area,* dan *Virtual Private Network (SDN)*.

## Analisis dan desain perangkat lunak

Aktor dari sistem yang dibuat ini adalah penumpang kereta api khususnya yang membutuhkan koneksi internet ketika berada di dalam kereta.

Jelaskan dengan singkat proses analisis dan desain perangkat lunak yang akan dibuat dalam tugas akhir ini.

## Implementasi perangkat lunak

Sebutkan dengan jelas rencana pengembangan aplikasi dalam tugas akhir nantinya. Sebutkan kakas bantu (IDE, *modeling tools*), bahasa pemrograman, ataupun pustaka (*library*) yang dibutuhkan.

## Pengujian dan evaluasi

Ceritakan dengan jelas proses pengujian dan evaluasi apa yang akan dipakai.

## Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku tugas akhir secara garis besar antara lain:

1. Pendahuluan
   1. Latar Belakang
   2. Rumusan Masalah
   3. Batasan Tugas Akhir
   4. Tujuan
   5. Metodologi
   6. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

# JADWAL KEGIATAN

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahapan | 2016 | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Penyusunan Proposal |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahapan | 2016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Agustus | | | September | | | | | Oktober | | | | | November | | | | | | Desember | | | | |
| Penyusunan Proposal |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |
| Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |
| Perancangan Sistem |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |
| Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |
| Pengujian dan Evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |
| Penyusunan Buku |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |

# DAFTAR PUSTAKA

Gunakan fitur ***Citation*** pada aplikasi Microsoft Word untuk membuat daftar pustaka ini. Pada awalnya akan terasa menyusahkan, tetapi percayalah hal ini akan sangat menghemat waktu anda dalam jangka panjang.