



# **JURNAL ELEKTROKRISNA**

## **UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA**

**Vol. 5 No. 3 Juni 2017**

**ISSN : 2302-4712**

**Rancang Bangun Alat Injeksi Kaitannya terhadap Penurunan Kapasitas Transformator, Oleh : Abdul Kodir Al Bahar**

**Modifikasi Pengkabelan Pada Kontrol Kipas Pendingin Udara Pada PLTU Banten 3 Lontar, Oleh : Ahmad Rofi'i**

**Analisa Sistem Pentanahan Pada Gedung Dirjen Pajak  
Oleh : Lukman Aditya**

**Analisa Pengoprasian Secondary Surveillance Radar (SSR) Di Bandara Soekarno-Hatta, Oleh : Selamat Purwo Santoso**

**Analisa Kinerja Jaringan LAN Menggunakan Metode Quality of Service Oleh :  
Sri Hartanto**

**Analisa Pengukuran Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Phasa  
Berdasarkan Frekwensi, Oleh : Teten Dian Hakim**

**Perencanaan dan Analisa Sistem Pentanahan Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas 100 MW di Gorontalo, Oleh : Ujang Wiharja**

**Analisa Pentanahan Elektroda Batang Pada stop Kontak Untuk Menekan Biaya Listrik, Oleh : Nurhabibah Naibaho**

**Rancang Bangun Rangkaian Pengendali Lampu Jarak Jauh Menggunakan Bluetooth, Oleh : Vita Nurdinawati**

**Penerbit**  
**Universitas Krisnadwipayana**  
**(Dikelola Oleh Fakultas Teknik Prodi Teknik Elektro)**

## **SUSUNAN DEWAN REDAKSI**

### **Penanggung Jawab**

Ir. Ayub Muktiono, MSiP

(Dekan Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana )

### **Penasehat**

Dr. Ir. Samuel Th Salean. MSi

(P2M FT. Universitas Krisnadwipayana)

### **Pemimpin Redaksi**

Dr. Zefri, MSi

### **Tim Redaksi**

Ir. Teten Dian Hakim, MT

Slamet Purwo Santosa, ST. MT

Ir. Nurmiati Pasra, MT (Dosen STT-PLN)

### **Penyunting Ahli**

Sri Hartanto, ST. MT

Dr. Ir. Sutjipto.Suwono, Dipl.GE ( Dosen STT-PLN)

Ir. Achmad Rofi,i. MT (Dosen Univ.17 Agustus Jkt)

### **Kesekretariatan**

Dwi Octaviana, S.Sos, MSi

## **ALAMAT PENERBIT**

Universitas Krisnadwipayana

Jl. Kampus UNKRIS Jatiwaringin, Jakarta 13077

Gedung G (Fakultas Teknik) Lantai 2 Ruang Seketariat Jurusan Teknik Elektro

Telepon :021-84998529

E-Mail : [elektrounkrisna@yahoo.com](mailto:elektrounkrisna@yahoo.com)

## PENGANTAR REDAKSI

Bismillahir rahmanir rahiim.

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala karena dengan pertolongan-Nya, Jurnal Ilmiah Elektrokrisna akhirnya dapat terbit. Dengan hadirnya Jurnal Ilmiah Elektrokrisna, diharapkan semua tulisan ilmiah yang berkaitan dengan bidang keilmuan Elektro dapat dipublikasikan secara luas, baik di kalangan ilmuwan Elektro, maupun masyarakat pada umumnya. Selanjutnya, dengan hadirnya Jurnal Ilmiah Elektrokrisna dapat menjadi sarana publikasi bagi tulisan-tulisan ilmiah yang dihasilkan oleh civitas academica Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana, baik Dosen maupun Mahasiswa yang telah menyelesaikan penyusunan skripsinya.

Jurnal Ilmiah Elektrokrisna menerima tulisan ilmiah berupa hasil-hasil penelitian, dan atau kajian ilmiah yang menjelaskan konsep keilmuan dan ide-ide baru mengenai bidang keilmuan teknik elektro dengan subbidangnya seperti teknik energi listrik, teknik telekomunikasi, teknik kontrol, teknik elektronika dan instrumentasi, teknik komputer dan teknik informasi multimedia.

Demikianlah prakata dari redaksi, semoga Jurnal Ilmiah Elektrokrisna dapat bermanfaat dan dapat ikut serta berperan dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang elektro.

Wassalam,

Redaksi

## KETENTUAN PENULISAN

1. Tulisan ilmiah diketik komputer pada kertas A4 (210 x 297 mm) dengan margin atas, bawah = 3 cm, dan margin kanan, kiri = 3,5 cm, spasi = 1 (single) serta bentuk huruf Times New Romans dengan ukuran = 12
2. Jumlah halaman dibatasi antara 7 sampai dengan 10 halaman.
3. Jumlah kata dalam judul Bahasa Indonesia maksimal = 12 kata dan bila dalam Bahasa Inggris, berjumlah maksimal = 10 kata
4. Nama penulis makalah dicantumkan setelah judul, dengan ketentuan
  - a. Nama penulis dicantumkan tanpa gelar, jabatan atau kepangkatan.
  - b. Bila terdapat lebih dari satu nama, maka nama penulis utama dicantumkan terlebih dahulu baru dilanjutkan dengan nama-nama penulis lainnya.
  - c. Jumlah maksimal penulis = 3 orang.
5. Tulisan diawali dengan abstrak berupa satu paragraf dalam Bahasa Indonesia dan satu paragraf berikutnya, merupakan terjemahan dalam Bahasa Inggris. Abstrak adalah esensi isi keseluruhan tulisan secara utuh dan lengkap.
6. Cantumkan kata kunci setelah abstrak untuk membantu keteraksesan tulisan.
7. Sistematika isi tulisan mengikuti kaidah keilmuan, minimal tersusun dari pendahuluan, teori-teori yang mendukung penelitian atau kajian ilmiah, hasil-hasil penelitian atau kajian ilmiah, kesimpulan dan daftar pustaka.
8. Tata letak isi penulisan menggunakan format dua lajur (kolom).
9. Ketentuan mengenai daftar pustaka adalah
  - a. Dicantumkan berurutan, dimana urutan pertama adalah referensi yang dikutip pertamakali dalam isi tulisan, dan seterusnya.
  - b. Diawali dengan nomor urut, yaitu [1], [2] dan seterusnya ke bawah
  - c. Susunannya mengikuti urutan berikut (dipisahkan dengan koma) :
    - 1) Penulis, bila lebih dari tiga penulis, berikutnya ditulis et all (dkk)
    - 2) Judul referensi (judul buku atau judul dalam jurnal ilmiah)
    - 3) Tahun penerbitan buku atau tahun publikasi tulisan ilmiah.
    - 4) Nama penerbit (buku) atau nama jurnal ilmiah referensi (disertai dengan nomor, volume, bulan terbit, dan halaman referensi).

## DAFTAR ISI

|                                                                                                                                      |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Sampul Depan.....                                                                                                                    | i       |
| Susunan Dewan Redaksi.....                                                                                                           | ii      |
| Alamat Penerbit.....                                                                                                                 | ii      |
| Pengantar Redaksi.....                                                                                                               | iii     |
| Ketentuan Penulisan.....                                                                                                             | iv      |
| Daftar Isi.....                                                                                                                      | v       |
| I. Rancang Bangun Alat Injeksi Kaitannya terhadap Penurunan<br>Kapasitas Transformator, Oleh : Abdul Kodir Al Bahar .....            | 74-83   |
| II. Modifikasi Pengkabelan Pada Kontrol Kipas Pendingin Udara<br>Pada PLTU Banten 3 Lontar, Oleh : Ahmad Rofi'i .....                | 84-91   |
| III. Analisa Sistem Pentanahan Pada Gedung Dirjen Pajak<br>Oleh : Lukman Aditya .....                                                | 92-99   |
| IV. Analisa Pengoprasian Secondary Surveillance Radar (SSR)<br>Di Bandara Soekarno-Hatta, Oleh : Selamat Purwo Santoso .....         | 100-111 |
| V. Maintenance Analisa Kinerja Jaringan LAN Menggunakan Metode<br>Quality of Service (QoS), Oleh : Sri Hartanto .....                | 112-121 |
| VI. Analisa Pengukuran Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Phasa<br>Berdasarkan Frekwensi, Oleh : Teten Dian Hakim, .....              | 122-132 |
| VII. Perencanaan dan Analisa Sistem Pentanahan Pada Pembangkit Listrik<br>Tenaga Gas 100 MW di Gorontalo, Oleh : Ujang Wiharja ..... | 133-141 |
| VIII. Analisa Pentanahan Elektroda Batang Pada stop Kontak Untuk Menekan<br>Biaya Listrik, Oleh : Nurhabibah Naibaho .....           | 142-151 |
| IX. Rancang Bangun Rangkaian Pengendali Lampu Jarak Jauh Menggunakan<br>Bloetooth, Oleh : Vita Nurdinawati .....                     | 152-161 |

## ANALISA KINERJA JARINGAN LAN MENGUNAKAN METODE *QUALITY of SERVICE (QoS)* (Studi Kasus : PT. Transportasi Gas Indonesia Di Jambi)

Oleh : Sri Hartanto<sup>1</sup>  
[srihartanto@unkris.ac.id](mailto:srihartanto@unkris.ac.id)

**Abstrak** - PT. Transportasi Gas Indonesia adalah perusahaan yang bergerak di bidang minyak dan gas, khususnya sebagai penyalur gas alam. Dalam pengoperasiannya memiliki beberapa lapangan gas yang cukup kompleks. Di beberapa lapangan gas menggunakan jaringan *Wireless Local Area Network (WLAN)*. Untuk mengetahui seberapa besar kinerja (*performance*) jaringan di PT. Transportasi Gas Indonesia, maka harus dilakukan sebuah pengujian dan analisa terhadap kinerja jaringan dengan berdasarkan pada *quality of Service (QoS)*. QoS adalah kemampuan dalam menjamin pengiriman arus data jaringan atau kumpulan dari berbagai kriteria kemampuan yang menentukan tingkat kepuasan penggunaan suatu jaringan. Parameter QoS terdiri dari *bandwidth*, *delay* dan *packet loss*.

Kata Kunci : *Wireless, Local Area Network (WLAN), Quality of Service (QoS), Bandwidth, Delay, Packet Loss*.

**Abstract** - PT. Transportation Gas Indonesia is a company engaged in the oil and gas, specially as a natural gas distributor. In operationality has some fairly complex gas field. In some of the gas field using a network of *Wireless Local Area Network (WLAN)*. To find out how much the performance (*performance*) PT. Transportasi Gas network in Indonesia, it should be an examination and analysis of network performance with base on *quality of service (QoS)*. QoS is the ability to assure delivery of network data flow or a set of criteria that determine the level of satisfaction capability of using a jaringan. Parameter QoS is composed of *bandwidth*, *delay* and *packet loss*.

Keyword : *Wireless, Local Area Network (WLAN), Quality of Service (QoS), Bandwidth, Delay, Packet Loss*.

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi jaringan komputer mengalami peningkatan yang sangat pesat, bersamaan dengan semakin meningkatnya permintaan kebutuhan yang berkelanjutan untuk dapat berbagai informasi elektronik. Dengan perkembangan tersebut telah mendorong

pertumbuhan dari berbagai jenis system jaringan data local (*Local Area Network*) yang tersebar secara geografis, kemudian bergabung membentuk system jaringan yang lebih luas yang di sebut dengan jaringan MAN (*Metropolitan Area Network*).

Penelitian ini menganalisis kinerja dari jaringan internet yang sudah di

pasang menggunakan topologi bintang menggunakan *software Axence Net Tools*, dengan *software* ini maka admin dapat memonitor jaringan dan menguji jaringan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang diuraikan di atas, maka perumusan masalah yang dapat di bahas dalam pembuatan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengimplementasikan perancangan atau design dan simulasi, sehingga sistem dapat berjalan sesuai dengan harapan.
2. Bagaimana menganalisis kinerja jaringan LAN dengan mengukur parameter *bandwidth*, *delay*, *packet loss* dengan menggunakan metode *Quality of Services (QoS)* dan *Realibility, Maintainability and Availability (RMA)* pada sistem jaringan yang di terapkan.

## 1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah jaringan yang berkualitas dengan melakukan pengujian terhadap kinerja layanan jaringan di PT.Transportasi Gas Indonesia lapangan gas wilayah Jambi. Dengan melakukan penelitian ini diharapkan penulis dan pihak perusahaan memperoleh masukan-masukan dan manfaat, yang dapat dijadikan acuan jika terjadi masalah dikemudian hari. Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini antara lain adalah :

1. Bagi karyawan PT.Transportasi Gas Indonesia adalah supaya bisa mengetahui kualitas jaringan yang di

terapkan, baik di lingkungan kantor, lapangan gas maupun ruang kontrol.

2. Bagi penulis manfaat yang dapat di ambil adalah sebagai bahan pembelajaran cara menjalankan aplikasi *Axence Net Tools* dan mengetahui standar perangkat yang digunakan di lingkuan industri minyak dan gas.

## 1.4 Batasan Masalah

Untuk mencapai sebuah penelitian yang diharapkan, maka penulis ingin memfokuskan penelitian ini melalui batasan masalah sebagai berikut :

1. Hanya membahas prinsip kerja LAN dengan topologi *star*.
2. Hanya melakukan pengukuran pada parameter *bandwidth*, *delay* dan *packet loss* menggunakan aplikasi *Axence Net Tools* versi 5.

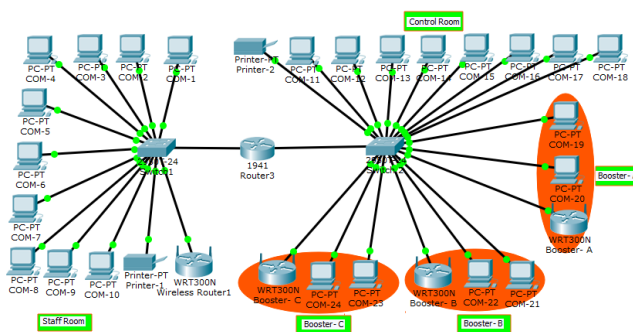
## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Perancangan Sistem Jaringan

Perancangan atau *design* adalah suatu hal yang wajib dilakukan sebelum tahapan pemasangan. Hal ini dilakukan karena memiliki banyak tujuan yang sangat penting dan sangat menentukan dalam proses kelancaran pemasangan dan proses operasi. Salah satu hal yang sangat penting adalah sebagai dasar perhitungan biaya dan sebagai dasar sistem pengoperasian.

### 2.1.1 Simulasi Jaringan

Langkah awal pengimplementasian dengan melakukan simulasi terhadap perancangan menggunakan *software Cisco Packet Tracer 6.1*. Model jaringan yang disimulasikan sesuai dengan perancangan awal dan menggunakan topologi bintang. Setiap perangkat jaringan memiliki IP address masing-masing dengan kelas yang sama untuk dapat berkomunikasi dan menggunakan *switch* agar semua perangkat dapat terhubung.



Gambar 1. Simulasi Jaringan

## 2.2 Pengujian Sistem Jaringan

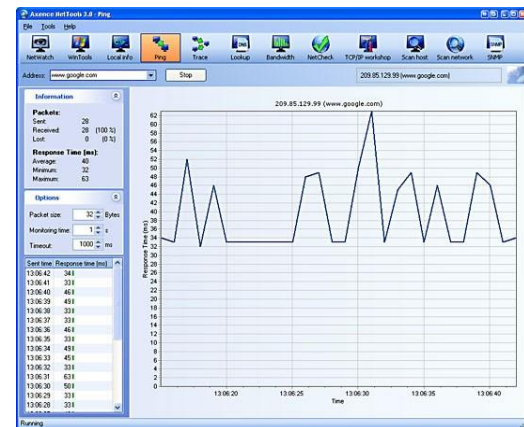
Pengujian sistem wajib dilakukan sebelum sistem dioperasikan. Hal ini memiliki beberapa tujuan, diantaranya sebagai berikut :

- Memastikan semua perangkat yang terpasang berfungsi dengan baik.
- Meminimalisir terjadinya kesalahan atau *error* pada saat pengoprasian.

### 2.2.1 Pengujian Fungsi Jaringan

Setelah semua proses pemasangan selesai dilakukan, maka selanjutnya dilakukan pengujian fungsi jaringan dengan melakukan Ping pada beberapa komputer yang terpasang. Ping atau *Packet Internet Groper* adalah sebuah program utilitas yang digunakan untuk memeriksa konektivitas jaringan. Ping

dilakukan menggunakan *software Axence NetTools*. *Software* ini merupakan aplikasi untuk menguji konektivitas pada sebuah jaringan dengan cara mengirimkan paket data ke server yang dituju, dari data yang dikirimkan tersebut dapat di ketahui nilai *bandwith*, *delay* dan *packet loss*.



Gambar 2. Hasil Ping Dengan *Software Axence Net Tools*

## 2.3 Parameter-parameter Quality of Service (QoS)

Pada jaringan packet switched, kualitas layanan dipengaruhi oleh berbagai faktor, yang dapat dibagi menjadi faktor manusia dan faktor teknis. Berikut ini adalah parameter-parameter *Quality of Service (QoS)* :

### 1. Throughput

*Throughput* adalah 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.

### 2. Packet Loss

*Packet Loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang atau paket yang gagal mencapai tempat tujuan.

### 3. *Delay*

*Delay* merupakan lamanya waktu yang dibutuhkan sebuah paket untuk mencapai tujuan dari awal proses pentransmisian sampai paket tersebut diterima. *Delay* pada suatu jaringan akan menentukan langkah apa yang akan kita ambil ketika manajemen suatu jaringan.

### 4. *Bandwidth*

*Bandwidth* adalah luas atau lebar cakupan frekuensi yang digunakan oleh sinyal dalam medium transmisi. *Bandwidth* juga merupakan suatu ukuran waktu tertentu dalam menggunakan jalur internet yang spesifik ketika sedang *download* suatu file.

### 5. *Jitter*

*Jitter* didefinisikan didefinisikan sebagai gangguan pada komunikasi yang disebabkan oleh perubahan sinyal karena referensi waktu. *Jitter* merupakan variasi dari *delay*. *Jitter* dipengaruhi oleh variasi beban *traffic* dan besarnya tumpukan antar paket yang ada dalam jaringan.

## 2.4 Diagnosa Sistem Jaringan

Diagnosa dilakukan untuk mengetahui segala aspek yang dapat di jadikan acuan sebagai dasar pengoperasian sistem. Diagnosa yang dilakukan difokuskan pada area lapangan, yaitu pada area *compressor booster*.

### 1. Server Room ke Area Compressor Booster-A (Jarak $\pm$ 75 meter)

Setelah melakukan diagnosa terhadap sistem jaringan yang sudah berjalan di area *compressor booster-A* ditemukanlah

beberapa masalah yaitu beberapa peralatan instrument kontrol yang menggunakan *wifi* terjadi ketidak stabilan koneksi. Di area ini terdapat tiga penarikan kabel, pertama untuk *wifi* yang mempunyai jarak 77 meter dari server, kedua komputer untuk operation yang mempunyai jarak 72, ketiga adalah komputer monitoring peralatan elektronik yang terpasang langsung di dalam kompresor dan mempunyai jarak 75 meter dari server.

### 2. Server Room ke Area Compressor Booster-B (Jarak $\pm$ 95 meter)

Setelah melakukan diagnosa terhadap sistem jaringan yang sudah berjalan di area *compressor booster-B* ditemukanlah beberapa masalah dan masalahnya hampir sama yaitu beberapa peralatan instrument kontrol yang menggunakan *wifi* terjadi ketidak stabilan koneksi, namun jumlahnya bertambah menjadi 3 perangkat. Hal ini disebabkan beberapa lokasi peralatan instrumen kontrol yang letaknya tersembunyi dan terjadi panas berlebih pada area ini. Di area ini terdapat tiga penarikan kabel juga, pertama untuk *wifi* yang mempunyai jarak 96 meter dari server, kedua komputer untuk operation yang mempunyai jarak 92 meter, ketiga adalah komputer monitoring peralatan elektronik yang terpasang langsung di dalam kompresor dan mempunyai jarak 95 meter dari server.

### 3. Server Room ke Area Compressor Booster-C (Jarak $\pm$ 125 meter)

Seperti pada *compressor booster* yang lainnya, pada *booster-C* juga dilakukan

diagnosa dengan cara dan hal yang sama. temukanlah beberapa masalah yaitu koneksi terhadap jaringan *wifi*, dan komputer terjadi ketidak stabilan koneksi. Hal ini disebabkan beberapa jaraknya antara server dan lokasi yang cukup jauh, serta kepadatan jaringan. Peralatan instrumen kontrol juga terdeteksi tidak stabil.

Pada semua area pengukuran parameter QoS yang meliputi *bandwidth*, *delay* dan *packetloss* dilakukan dari lokasi di mana perangkat dipasang. Pengukuran parameter QoS menggunakan *software axence net tools* dan pengukuran laju *uptime*, *downtime*, *good*, dan *failed* diukur menggunakan aplikasi perusahaan yaitu *Paessler Router Traffic Grapher (PRTG)*.

### 3. Hasil Analisa

Kinerja suatu jaringan sangat bergantung pada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kinerja suatu jaringan yang digunakan. Perangkat keras, perangkat lunak, dan topologi jaringan yang digunakan sangat berpengaruh terhadap kinerja jaringan itu sendiri. Kebutuhan akan konektivitas yang cepat dan pengiriman paket yang sesuai, dapat menunjang terpenuhinya layanan sesuai dengan yang diharapkan pengguna.

#### 3.1 Hasil Pengukuran Jaringan LAN

Hasil pengujian untuk mengetahui nilai *bandwidth*, *delay* dan *packet loss* dilakukan menggunakan *software Axence NetTools*.

##### 3.1.1 Area Staff Dan Kontrol Room

Pengukuran dilakukan secara acak dengan mempertimbangkan pemilihan

jarak yaitu komputer dengan jarak terjauh, jarak sedang dan jarak dekat.

#### 1. Pengukuran *Bandwith*

Proses pengukuran *bandwidth*, dilakukan pada jam sibuk yakni antara jam 09:00 sampai jam 11:30 dan di siang hari antara jam 13:00 sampai jam 16:00.

Tabel 1 Hasil Pengukuran *Bandwidth*

| Pengguna             | Waktu       | <i>Bandwidth (bps)</i> |           |           |
|----------------------|-------------|------------------------|-----------|-----------|
|                      |             | Min                    | Maks      | Rata-rata |
| Ruang Staff          | 09:00-11:00 | 694.592                | 6.181.018 | 5.073.333 |
| Ruang Admin          | 13:00-16:00 | 2.174.744              | 4.328.920 | 3.885.100 |
| Receptionist         | 09:00-11:00 | 2.180.455              | 6.328.500 | 4.730.789 |
| Operator<br>Produksi | 13:00-16:00 | 1.502.481              | 6.956.702 | 5.881.103 |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengukuran *bandwidth* di ruangan staff , Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *bandwidth* tertinggi terukur di ruang operator produksi yakni dengan *bandwidth min* sebesar 1.502.481 bps, *bandwidth max* 6.956.702 bps dan *bandwidth* rata-rata tercatat 5.481.153. Sedangkan pengukuran *bandwidth* terendah terukur di ruang admin yakni tercatat dengan *bandwith min* sebesar 2.174.744 bps, *bandwith max* sebesar 4.328.920 bps dan *bandwidth* rata-rata sebesar 3.885.100 bps.

#### 2. Pengukuran *Delay*

Proses pengukuran *Delay*, dilakukan sama seperti pada pengukuran *bandwidth*, yang dimulai pada jam sibuk yakni antara jam 09:00 sampai jam 11:30 dan di siang hari antara jam 13:00 sampai jam 16:00. Berikut ini adalah hasil dari pengukuran *Delay* di area staff dan kontrol room.

Tabel 2. Hasil Pengukuran *Delay*

| Pengguna          | Waktu       | Delay (ms) |      |           |
|-------------------|-------------|------------|------|-----------|
|                   |             | Min        | Maks | Rata-rata |
| Ruang Staff       | 09:00-11:00 | 1          | 4    | 2         |
| Ruang Admin       | 13:00-16:00 | 1          | 5    | 2         |
| Receptionist      | 09:00-11:00 | 1          | 4    | 2         |
| Operator Produksi | 13:00-16:00 | 1          | 4    | 2         |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengukuran *delay* di ruangan staff, Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *delay* tertinggi terukur di ruang admin yakni dengan *delay min* sebesar 1ms, *delay max* 5 ms dan *delay* rata-rata tercatat 2 ms Sedangkan pengukuran *delay* terendah terukur rata di setiap ruangan.

### 3. Pengukuran *Packet Loss*

Sama seperti pengukuran pada pengukuran *bandwidth* dan *delay*, pengukuran *packet loss* juga dilakukan pada jam sibuk yaitu antara jam 09:00 sampai dengan 11:00 dan dilanjutkan pada siang hari dimulai pada jam 13:00 sampai dengan jam 16:00. Berikut adalah hasil pengukuran *packet loss* yang sudah dilakukan.

Tabel 3 Hasil Pengukuran *Packet Loss*

| Pengguna          | Waktu       | Packet Loss |      |          |
|-------------------|-------------|-------------|------|----------|
|                   |             | Sent        | Lost | Lost (%) |
| Ruang Staff       | 09:00-11:00 | 503         | 1    | 0        |
| Ruang Admin       | 13:00-16:00 | 521         | 1    | 0        |
| Receptionist      | 09:00-11:00 | 554         | 0    | 0        |
| Operator Produksi | 13:00-16:00 | 585         | 0    | 0        |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengukuran *packet loss* di ruangan staff dan kontrol room, yang dilakukan pada jam sibuk yakni antara jam 09:00 sampai jam 11:00 dan dilanjutkan pada jam 13:00 sampai jam 16:00. Hasil

pengukuran tercatat bagus di semua ruangan.

## 4.2.2 Area Compressor Booster-A

### 1. Pengukuran *Bandwidth*

Proses pengukuran *bandwidth*, dilakukan pada jam operasional kompressor, yang dimulai pada jam 07:00 sampai jam 11:30, dan jam 13:00 sampai jam 21:00. Pengukuran dilakukan menggunakan *software axence nettool* melalui komputer server yang berada di dalam ruang kontrol dan menggunakan laptop di area lapangan. Berikut ini adalah hasil dari pengukuran *bandwidth* di area *compressor booster-A*.

Tabel 4. Hasil Pengukuran *Bandwidth*

| Pengguna   | Waktu       | Bandwidth (bps) |           |           |
|------------|-------------|-----------------|-----------|-----------|
|            |             | Min             | Maks      | Rata-rata |
| Komputer   | 07:00-11:30 | 503.481         | 4.181.016 | 1.740.856 |
| Operator   | 13:00-21:00 | 69.859          | 4.66.600  | 1.230.628 |
| Komputer   | 07:00-11:30 | 111.360         | 4.328.920 | 1.106.278 |
| Monitoring | 13:00-21:00 | 100.304         | 4.623.088 | 1.361.996 |
| Wifi       | 07:00-11:30 | 114.624         | 4.297.080 | 9.565.845 |
|            | 13:00-21:00 | 137.384         | 4.134.953 | 1.394.684 |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengukuran *bandwidth* di *compressor booster-A*, yang di amati pada jam operasi yakni antara jam 07:00 sampai jam 11:30 dan dilanjutkan pada jam 13:00 sampai jam 21:00.

### 2. Pengukuran *Delay*

Proses pengukuran *Delay*, dilakukan sama seperti pada pengukuran *bandwidth*, yang dimulai pada jam operasional yakni antara jam 07:00 sampai jam 11:30 dan di siang hari antara jam 13:00 sampai jam 21:00. Berikut ini adalah hasil dari pengukuran *Delay* di area *compressor booster-A*.

Tabel 5 Hasil Pengukuran *Delay*

| Pengguna            | Waktu       | Delay (ms) |      |           |
|---------------------|-------------|------------|------|-----------|
|                     |             | Min        | Maks | Rata-rata |
| Komputer Operator   | 07:00-11:30 | 1          | 4    | 2         |
|                     | 13:00-21:00 | 1          | 5    | 2         |
| Komputer Monitoring | 07:00-11:30 | 1          | 5    | 2         |
|                     | 13:00-21:00 | 2          | 3    | 2         |
| Wifi                | 07:00-11:30 | 1          | 11   | 2         |
|                     | 13:00-21:00 | 1          | 4    | 1         |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengukuran *delay* di *compressor booster-A*, yang di amati pada jam operasi yakni antara jam 07:00 sampai jam 11:30 dan dilanjutkan pada jam 13:00 sampai jam 21:00.

### 3. Pengukuran *Packet Loss*

Sama seperti pada pengukuran *bandwidth* dan *delay*, pengukuran *packet loss* juga dilakukan pada jam operasional yaitu antara jam 07:00 sampai dengan 11:30 dan dilanjutkan pada jam 13:00 sampai dengan jam 21:00. Berikut adalah hasil pengukuran *packet loss* yang sudah dilakukan.

Tabel 6. Hasil Pengukuran *Packet Loss*

| Pengguna            | Waktu       | Packet Loss |      |          |
|---------------------|-------------|-------------|------|----------|
|                     |             | Sent        | Lost | Lost (%) |
| Komputer Operator   | 07:00-11:30 | 515         | 1    | 0        |
|                     | 13:00-21:00 |             |      |          |
| Komputer Monitoring | 07:00-11:30 | 520         | 0    | 0        |
|                     | 13:00-21:00 |             |      |          |
| Wifi                | 07:00-11:30 | 550         | 1    | 0        |
|                     | 13:00-21:00 |             |      |          |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengukuran *packet loss* di *compressor booster-A*, yang di amati pada jam operasi yakni antara jam 07:00 sampai

jam 11:30 dan dilanjutkan pada jam 13:00 sampai jam 21:00.

### 4.2.3 Area *Compressor Booster-B*

#### 1. Pengukuran *Bandwidth*

Proses pengukuran *bandwidth*, dilakukan pada jam operasional kompressor, yang dimulai pada jam 07:00 sampai jam 11:30, dan jam 13:00 sampai jam 21:00. Berikut ini adalah hasil dari pengukuran *bandwidth* di area *compressor booster-B*.

Tabel 7. Hasil Pengukuran *Bandwidth*

| Pengguna            | Waktu       | Bandwidth (bps) |           |           |
|---------------------|-------------|-----------------|-----------|-----------|
|                     |             | Min             | Maks      | Rata-rata |
| Komputer Operator   | 07:00-11:30 | 78.776          | 5.427.292 | 1.540.954 |
|                     | 13:00-21:00 | 78.704          | 5.328.920 | 1.773.100 |
| Komputer Monitoring | 07:00-11:30 | 150.096         | 4.328.920 | 1.730.87  |
|                     | 13:00-21:00 | 137.384         | 4.623.088 | 1.230.628 |
| Wifi                | 07:00-11:30 | 111.370         | 4.677.080 | 1.434.637 |
|                     | 13:00-21:00 | 69.859          | 5.334.953 | 1.278.176 |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengukuran *bandwidth* di *compressor booster-B*, yang di amati pada jam operasi yakni antara jam 07:00 sampai jam 11:30 dan dilanjutkan pada jam 13:00 sampai jam 21:00.

#### 2. Pengukuran *Delay*

Proses pengukuran *Delay*, dilakukan sama seperti pada pengukuran *bandwidth*, yang dimulai pada jam operasional yakni antara jam 07:00 sampai jam 11:30 dan di siang hari antara jam 13:00 sampai jam 21:00. Berikut ini adalah hasil dari pengukuran *Delay* di area *compressor booster-B*.

Tabel 8. Hasil Pengukuran *Delay*

| Pengguna            | Waktu       | Delay (ms) |      |           |
|---------------------|-------------|------------|------|-----------|
|                     |             | Min        | Maks | Rata-rata |
| Komputer Operator   | 07:00-11:30 | 2          | 120  | 22        |
|                     | 13:00-21:00 | 1          | 4    | 2         |
| Komputer Monitoring | 07:00-11:30 | 2          | 35   | 11        |
|                     | 13:00-21:00 | 2          | 100  | 17        |
| Wifi                | 07:00-11:30 | 2          | 96   | 21        |
|                     | 13:00-21:00 | 2          | 9    | 2         |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengukuran *delay* di *compressor booster-B*, yang di amati pada jam operasi yakni antara jam 07:00 sampai jam 11:30 dan dilanjutkan pada jam 13:00 sampai jam 21:00.

### 3. Pengukuran *Packet Loss*

Sama seperti pada pengukuran *bandwidth* dan *delay*, pengukuran *packet loss* juga dilakukan pada perasional yaitu antara jam 07:00 sampai dengan 11:30 dan dilanjutkan pada jam 13:00 sampai dengan jam 21:00. Berikut adalah hasil pengukuran *packet loss* yang sudah dilakukan.

Tabel 9. Hasil Pengukuran *Packet Loss*

| Pengguna            | Waktu       | Packet Loss |      |          |
|---------------------|-------------|-------------|------|----------|
|                     |             | Sent        | Lost | Lost (%) |
| Komputer Operator   | 07:00-11:30 | 500         | 0    | 0        |
|                     | 13:00-21:00 |             |      |          |
| Komputer Monitoring | 07:00-11:30 | 565         | 0    | 0        |
|                     | 13:00-21:00 |             |      |          |
| Wifi                | 07:00-11:30 | 518         | 1    | 0        |
|                     | 13:00-21:00 |             |      |          |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengukuran *packet loss* di *compressor booster-B*, yang di amati pada jam operasi yakni antara jam 07:00 sampai jam 11:30 dan dilanjutkan pada jam 13:00 sampai jam 21:00.

## 4.2.4 Area *Compressor Booster-C*

### 1. Pengukuran *Bandwidth*

Proses pengukuran *bandwidth*, dilakukan pada jam operasional kompressor, yang dimulai pada jam 07:00 sampai jam 11:30, dan jam 13:00 sampai jam 21:00. Berikut ini adalah hasil dari pengukuran *bandwidth* di area *compressor booster-C*.

Tabel 10 Hasil Pengukuran *Bandwidth*

| Pengguna            | Waktu       | Bandwidth (bps) |           |           |
|---------------------|-------------|-----------------|-----------|-----------|
|                     |             | Min             | Maks      | Rata-rata |
| Komputer Operator   | 07:00-11:30 | 150.095         | 4.995.696 | 2.159.261 |
|                     | 13:00-21:00 | 53.072          | 4.219.520 | 1.418.163 |
| Komputer Monitoring | 07:00-11:30 | 72.896          | 4.830.448 | 1.952.887 |
|                     | 13:00-21:00 | 81.560          | 5.617.320 | 2.081.778 |
| Wifi                | 07:00-11:30 | 111.370         | 4.677.080 | 1.434.637 |
|                     | 13:00-21:00 | 69.859          | 5.334.953 | 1.278.176 |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengukuran *bandwidth* di *compressor booster-C*, yang di amati pada jam operasi yakni antara jam 07:00 sampai jam 11:30 dan dilanjutkan pada jam 13:00 sampai jam 21:00.

### 2. Pengukuran *Delay*

Proses pengukuran *Delay*, dilakukan sama seperti pada pengukuran *bandwidth*, yang dimulai pada jam operasional yakni antara jam 07:00 sampai jam 11:30 dan di siang hari antara jam 13:00 sampai jam 21:00. Berikut ini adalah hasil dari pengukuran *Delay* di area *compressor booster-C*.

Tabel 11 Hasil Pengukuran *Delay*

| Pengguna            | Waktu       | Delay (ms) |      |           |
|---------------------|-------------|------------|------|-----------|
|                     |             | Min        | Maks | Rata-rata |
| Komputer Operator   | 07:00-11:30 | 2          | 265  | 25        |
|                     | 13:00-21:00 | 2          | 139  | 2         |
| Komputer Monitoring | 07:00-11:30 | 2          | 65   | 11        |
|                     | 13:00-21:00 | 2          | 130  | 17        |
| Wifi                | 07:00-11:30 | 2          | 57   | 21        |
|                     | 13:00-21:00 | 2          | 225  | 28        |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengukuran *delay* di *compressor booster-C*, yang di amati pada jam operasi yakni antara jam 07:00 sampai jam 11:30 dan dilanjutkan pada jam 13:00 sampai jam 21:00.

### 3. Pengukuran *Packet Loss*

Sama seperti pada pengukuran *badwidth* dan *delay*, pengukuran *packet loss* juga dilakukan pada jam operasional yaitu antara jam 07:00 sampai dengan 11:30 dan dilanjutkan pada jam 13:00 sampai dengan jam 21:00. Berikut adalah hasil pengukuran *packet loss* yang sudah dilakukan.

Tabel 12. Hasil Pengukuran *Packet Loss*

| Pengguna            | Waktu       | Packet Loss |      |          |
|---------------------|-------------|-------------|------|----------|
|                     |             | Sent        | Lost | Lost (%) |
| Komputer Operator   | 07:00-11:30 | 550         | 5    | 0        |
|                     | 13:00-21:00 |             |      |          |
| Komputer Monitoring | 07:00-11:30 | 515         | 10   | 2        |
|                     | 13:00-21:00 |             |      |          |
| Wifi                | 07:00-11:30 | 510         | 115  | 70       |
|                     | 13:00-21:00 |             |      |          |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengukuran *packet loss* di *compressor booster-C*, yang di amati pada jam operasi yakni antara jam 07:00 sampai jam 11:30 dan dilanjutkan pada jam 13:00 sampai jam 21:00. Terlihat terjadi *delay* yang cukup tinggi pada perangkat *wifi* yakni sebesar 70%.

### 4.3 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Jaringan

Dari hasil pengukuran di atas terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran terhadap parameter kualitas jaringan yang terdiri dari *bandwidth*, *delay* dan *packet loss* pada jaringan di PT.Transportasi Gas Indonesia, yaitu ;

1. Redaman adalah jatuhnya kuat *signal* karena pertambahan jarak pada media transmisi. Setiap media transmisi memiliki redaman yang berbeda-beda, tergantung dari bahan yang digunakan. Kekuatan *signal* yang ditransmisikan bisa mengalami pelemahan karena jarak antara *server* dan pengguna yang jauh dan rentan terhadap interferensi gelombang elektromagnetik serta gangguan cuaca yang sangat drastis dalam pengiriman dan penerimaan data yang nantinya dapat mengganggu kinerja jaringan.

2. Distorsi adalah kejadian yang disebabkan bervariasinya kecepatan propagasi karena perbedaan *bandwidth*. Hal ini terjadi akibat kecepatan *signal* yang berbeda yang melalui kabel LAN untuk mengurangi nilai distorsi, dibutuhkan *bandwidth* transmisi yang memadai dalam mengakomodasi adanya *spectrum signal*. Untuk mengurangi distorsi pada jaringan layanan *internet* dengan kapasitas *bandwidth* yang sangat terbatas dapat dilakukan dengan *bandwidth* manajemen yang lebih proposional.

3. *Delay propagasi* adalah masalah yang disebabkan karena jarak *server* dan *user* yang relatif jauh. *Delay* ini akan menyebabkan terbatasnya nilai *bandwidth* yang didapat, apalagi dengan kapasitas *bandwidth* yang terbatas. Bisa dilihat dari hasil analisis pengukuran *bandwidth* di area *compressor boosters*, yang mengalami ketidak stabilan di beberapa perangkat. Hal ini disebabkan karena pengujian dilakukan pada saat trafik padat dan besarnya *throughput* akan terbatas karena banyaknya jumlah pengguna dan jarak yang cukup jauh antara perangkat ke *server*.

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan, pemasangan dan analisis kinerja jaringan LAN dengan topologi *star* menggunakan kabel *gigaspeed* Cat 6 di PT.Transportasi Gas Indonesia, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Parameter QoS (*Quality of Services*) yang terdiri dari *bandwidth*, *delay* dan *packet loss* sangat berpengaruh terhadap kinerja jaringan LAN yang ada di PT.Transportasi Gas Indonesia.
2. Perangkat keras yang digunakan seperti jenis kabel, *router*, *switch*, dan *wifi*, sangat mempengaruhi kinerja jaringan. Hal ini disebabkan karena kapasitas dari masing-masing perangkat yang digunakan, semakin besar kapasitas yang dimiliki oleh perangkat keras, maka semakin bagus juga jaringan yang di hasilkan dan sepadan dengan harga dari perangkat tersebut yang tergolong mahal.
3. Hasil pengukuran di *compressor booster-C* yaitu pada pengukuran *packet loss* yaitu sebesar 70 % pada perangkat *wifi*. Berdasarkan versi TIPHON bahwa *packet loss* sebesar 70 % termasuk kedalam kategori buruk, sedangkan pengukuran untuk parameter lain sangat bagus. Hal ini menjadi hal yang sangat serius dan segera dilakukan *trouble shooting* untuk mendeteksi masalah yang terjadi.

eprints.dinus.ac.id/13534/1/jurnal\_14218.pdf diakses 22 November 2016.

- [2] Axence NetTools 5.0 Pro 2009, *Axence NetTools User Guide*, Axence Software Inc 2005-2009. (<http://cdn01.axencesoftware.com/NetTools.exe>,diakses 22 September 2016).
- [3] Budiono, N.W 2005. *Konfigurasi Dasar Cisco Switch* (<http://www.ilmukomputer.com>, diakses 15 november 2016).
- [4] Dadi Rahmayadi, 2010, *Optimalisasi Sistem Jaringan Komputer Lokal (LAN)*,Perpustakaan Universitas Indonesia,02 november 2016.
- [5] Prosedure Pengujian, *Telecom Testing and Commisioning Procedure*, PT.Transportasi Gas Indonesia 2009.
- [6] Sesindo, 2011, Pengukuran Kinerja Jaringan Komputer, (<http://www.digilib.its.ac.id/ublib/ITS-paper-199953.pdf>, diakses 26 november 2016)

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anwar Zhaenudin, 2011, Sistem kinerja Jaringan LAN, (<http://www>.