

LAPORAN KERJA PRAKTIK
PENGUKURAN PERFORMANSI DARI
CHANNEL IPTV TELKOM (USEETV) DENGAN
LEVEL BANDWIDTH TERTENTU
DI TELKOM DDS

Periode 23 Mei – 1 Juli 2016



Oleh :

NANDA CAHYANGTIA PRATAMA

(NIM : 1101131431)

Dosen Pembimbing Akademik

Linda Meylani, S.T., M.T.

(NIP : 10790599-1)

PRODISI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS TELKOM

2016

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGUKURAN PERFORMANSI DARI
CHANNEL IPTV TELKOM (USEETV) DENGAN
LEVEL BANDWIDTH TERTENTU
DI TELKOM DDS**

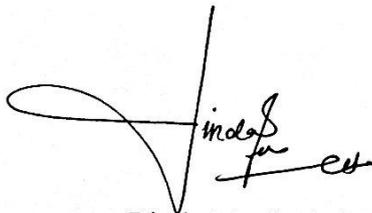
Periode 23 Mei 2016 – 1 Juli 2016

Oleh :
NANDA CAHYANGTIA PRATAMA
(NIM : 1101131431)

Mengetahui,

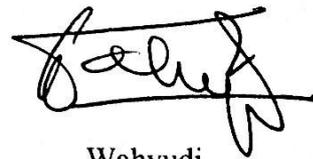
Pembimbing Akademik

Pembimbing Lapangan



Linda Meylani, S.T., M.T.

NIP : 10790599-1



Wahyudi

NIK : 640918

ABSTRAK

Kerja Praktik dilaksanakan di Telkom Corporate University, Divisi Digital Service bagian Broadband Core Network dan bertempat di gedung OASIS. Pelaksanaan kerja praktik diarahkan pada riset atau pengembangan layanan digital dari produk Telkom Indonesia yaitu layanan IPTV. Riset dan pengembangan lebih pada pengukuran performansi yang meliputi *user experience* dan pengambilan data dari channel IPTV. Pengukuran performansi tersebut meliputi pengambilan data tentang delay interarrival, bandwidth channel, dan channel zapping. Dalam pengamatan performansi tersebut menggunakan parameter pengukuran berupa bandwidth yang dibatasi dalam tiga kondisi, yaitu saat bandwidth di bawah normal, bandwidth normal, dan saat bandwidth di atas normal. Hasil dari ketiga kondisi tersebut akan memperlihatkan hasil dari pengukuran performansi channel IPTV berupa *user experience* yang merupakan tampilan yang nampak atau terlihat disisi pengguna yang menunjukkan kualitas dari layanan IPTV.

Kata kunci : performansi, IPTV, *user experience*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Kerja Praktik di Telkom DDS dengan baik dan dapat menyusun laporan sesuai dengan ketentuannya. Pelaksanaan dan penulisan laporan Kerja Praktik ini tidak terlepas dari dukungan, motivasi, serta bantuan dari pihak-pihak yang senantiasa membantu penulis hingga laporan ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya.
2. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan semangat dalam menjalani Kerja Praktik.
3. Dosen Akademik Ibu Linda Meylani, S.T., M.T., yang selalu memberikan pengarahan selama berlangsungnya Kerja Praktik.
4. Bapak Wahyudi, Bapak Bambang, dan Bapak Fidar selaku pembimbing lapangan atas saran dan ilmu yang diberikan selama ini.
5. Rekan – rekan Kerja Praktik di gedung OASIS yang selalu bersama – sama selama enam minggu menjalankan Kerja Praktik.

Penulis memohon maaf atas perilaku dan perkataan yang kurang berkenan kepada segenap pihak Telkom DDS. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga Laporan Kerja Praktik ini bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

Bandung, 20 Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR ISTILAH	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penugasan KP	1
1.2 Lingkup Penugasan KP	1
1.3 Target Pemecahan Masalah KP.....	2
1.4 Metode Pelaksanaan Tugas / Pemecahan Masalah.....	2
1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja Praktik	3
1.6 Ringkasan Sistematika Laporan.....	3
BAB II PROFIL INSTITUSI KP	5
2.1 Profil Perusahaan[1].....	5
2.2 Struktur Organisasi.....	7
2.3 Lokasi / Unit Pelaksanaan Kerja Praktik.....	7
BAB III KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS.....	9
3.1 Kegiatan Kerja Praktik.....	9
3.2 Pembahasan Kritis.....	21
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	23
4.1 Kesimpulan.....	23
4.2 Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	26
Copy Surat Lamaran ke Perusahaan.....	26
Copy Balasan Surat Lamaran dari Perusahaan	27
Lembar Penilaian Pembimbing Lapangan dari Perusahaan.....	28
Lembar Berita Acara Presentasi dan Penilaian Pembimbing Akademik	29
Logbook 1	30
Logbook 2	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Struktur Organisasi Divisi Digital Service	7
Gambar 2 Denah Lokasi.....	8
Gambar 3 Gedung Pelaksanaan Kerja Praktik	8
Gambar 4 Channel Zapping[4].....	12
Gambar 5 Skema Jaringan Pengukuran Performansi dan Bandwithd.....	14
Gambar 6 Foto Kegiatan KP 1	16
Gambar 7 Foto Kegiatan KP 2	16
Gambar 8 Tampilan Aplikasi Wireshark	17
Gambar 9 Paket yang Ter-Capture	18
Gambar 10 Proses Capture	18
Gambar 11 Tampilan VLC.....	19
Gambar 12 Menjalankan Channel IPTV pada VLC	19
Gambar 13 Proses Memasukkan IP Multicast	20
Gambar 14 Menu Tools.....	20
Gambar 15 Informasi Kodek.....	21

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Rencana dan Penjadwalan Kerja Praktik	3
Tabel 2 Hasil Pengukuran Performansi IPTV	15

DAFTAR ISTILAH

<i>Triple Play</i>	Layanan berupa suara, data, dan video dalam satu kemasan.
IPTV	Pengiriman siaran dari TV tradisional, film, dan konten Video on Demand yang melewati suatu jaringan privat.
Delay Interarrival	Selang waktu antara paket sebelumnya dan paket setelahnya di sisi penerima dalam satuan detik.
Bandwidth	Konsumsi transfer data yang dihitung dalam satuan bit per detik yang terjadi antara server dengan client.
Channel Zapping	Waktu yang dibutuhkan untuk STB untuk memulai pengolahan decode untuk saluran baru.
<i>Electronic Program Guide</i>	Sekumpulan data struktural yang menyampaikan informasi tentang konten yang diakses oleh end-user.
<i>User Experience</i>	Persepsi individu berkaitan dengan hal yang diamati.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penugasan KP

Dewasa ini, perkembangan teknologi dibidang multimedia semakin berkembang dengan signifikan. Terbukti dengan munculnya layanan multimedia seperti televisi cable dan internet berkecepatan tinggi. Yang sedang gencar – gencarnya adalah layanan yang diberikan oleh PT Telkom Indonesia berupa penggabungan antara layanan suara, video, dan data dalam satu kemasan atau sering disebut *triple play* (indihome). Untuk menunjang semua layanan yang diberikan tersebut digunakan media transmisi serat optik yang memiliki bandwidth yang besar, kecepatan transmisi yang tinggi, kebal terhadap interferensi elektromagnetik.

Maka dari itu penulis ingin mengetahui bagaimana cara kerja dari layanan triple play tersebut, mulai dari konfigurasi jaringan, sistem priority, dan segala hal yang ada kaitannya dengan sistem triple play, terutamanya layanan IPTV yang memberikan kemudahan kepada pengguna dalam menikmati segala layanan yang diberikan. Layanan yang diberikan IPTV berupa siaran channel lokal, channel internasional, Video on Demand, dan TV on Demand.

Dari penjelasan diatas maka penulis memilih untuk melakukan kerja praktik di PT Telkom Indonesia pada divisi riset dan mengambil tema pengukuran performansi channel IPTV agar dapat mengetahui kuantitas dari IPTV itu sendiri. Pemilihan tempat dan tema ini bertujuan agar keinginan penulis dapat terrealisasi.

1.2 Lingkup Penugasan KP

Pelaksanaan Kerja Praktik dilaksanakan selama 30 hari kerja (6 minggu) terhitung dari tanggal 23 Mei 2016 sampai 1 Juli 2016 bertempat

di Telkom Corporate University, Divisi Digital Service bagian Broadband Core Network dan di tempatkan di gedung OASIS. Jam kerja dimulai pukul 08.00 sampai dengan 17.00 WIB.

1.3 Target Pemecahan Masalah KP

- a. Mengetahui sistem kerja dari layanan IPTV dan cara melakukan pengukuran terhadap performansi layanan IPTV.
- b. Mengetahui dampak penggunaan bandwidth pada layanan IPTV.

1.4 Metode Pelaksanaan Tugas / Pemecahan Masalah

Dalam pelaksanaan Kerja Praktik ini, data dan informasi yang diperlukan diperoleh melalui :

- a. Studi literatur, dengan mempelajari pengertian dan bagian – bagian pada IPTV meliputi standart – standart, prinsip kerja yang didapat melalui media internet.
- b. Diskusi dengan rekan satu kelompok. Diskusi ini dilakukan untuk pertukaran informasi tentang IPTV yang didapatkan melalui studi literature sebelum bertanya atau meminta pendapat dari pembimbing lapangan.
- c. Diskusi dengan pembimbing lapangan. Diskusi ini dilakukan untuk mendapatkan informasi tambahan dan meluruskan hal yang didapatkan melalui studi literatur yang membingungkan bagi penulis, serta membimbing penulis dalam penyusunan laporan Kerja Praktik ini.

1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja Praktik

Tabel 1 Rencana dan Penjadwalan Kerja Praktik

No	Kegiatan	Minggu					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengambilan informasi tentang channel lokal dan analisis bandwidth yang digunakan						
2	Membuat konfigurasi jaringan server – client yang mengibaratkan jaringan IPTV						
3	Pengambilan informasi tentang channel Video on Demand dan analisis bandwidth yang digunakan						
4	Analisis performansi dari channel IPTV						
5	Analisis <i>user experience</i> dari channel IPTV						
6	Pembuatan laporan akhir						

1.6 Ringkasan Sistematika Laporan

a. BAB I : Pendahuluan

Pada bab ini berisi tentang latar belakang penugasan KP, lingkup penugasan KP, target pemecahan masalah KP, metode pelaksanaan tugas atau pemecahan masalah, rencana dan penjadwalan kerja, dan ringkasan sistematika laporan.

b. BAB II : Profil Institusi

Pada bab ini berisi tentang profil instansi atau perusahaan, struktur organisasi, dan lokasi atau unit pelaksanaan kerja.

c. BAB III : Kegiatan KP dan Pembahasan Kritis

Pada bab ini berisi tentang deskripsi keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan selama Kerja Praktik di Institusi, analisis kritis, dan pengalaman selama Kerja Praktik.

d. BAB IV : Simpulan dan Saran

Pada bab ini berisi tentang simpulan kegiatan KP yang bersifat menyeluruh dan ringkas; dan juga tentang saran yang membangun bagi Institusi dan Fakultas.

BAB II

PROFIL INSTITUSI KP

2.1 Profil Perusahaan[1]

Tentang Telkom Group

Telkom Group adalah satu-satunya BUMN telekomunikasi serta penyelenggara layanan telekomunikasi dan jaringan terbesar di Indonesia. Telkom Group melayani jutaan pelanggan di seluruh Indonesia dengan rangkaian lengkap layanan telekomunikasi yang mencakup sambungan telepon kabel tidak bergerak dan telepon nirkabel tidak bergerak, komunikasi seluler, layanan jaringan dan interkoneksi serta layanan internet dan komunikasi data. Telkom Group juga menyediakan berbagai layanan di bidang informasi, media dan edutainment, termasuk cloud-based and server-based managed services, layanan e-Payment dan IT enabler, e-Commerce dan layanan portal lainnya.

Berikut penjelasan portofolio bisnis Telkom:

Telecommunication

Telekomunikasi merupakan bagian bisnis legacy Telkom. Sebagai ikon bisnis perusahaan, Telkom melayani sambungan telepon kabel tidak bergerak Plain Ordinary Telephone Service ("POTS"), telepon nirkabel tidak bergerak, layanan komunikasi data, broadband, satelit, penyewaan jaringan dan interkoneksi, serta telepon seluler yang dilayani oleh Anak Perusahaan Telkomsel. Layanan telekomunikasi Telkom telah menjangkau beragam segmen pasar mulai dari pelanggan individu sampai dengan Usaha Kecil dan Menengah ("UKM") serta korporasi.

Information

Layanan informasi merupakan model bisnis yang dikembangkan Telkom dalam ranah New Economy Business ("NEB"). Layanan ini memiliki

karakteristik sebagai layanan terintegrasi bagi kemudahan proses kerja dan transaksi yang mencakup Value Added Services (“VAS”) dan Managed Application/IT Outsourcing (“ITO”), e-Payment dan IT enabler Services (“ITeS”).

Media

Media merupakan salah satu model bisnis Telkom yang dikembangkan sebagai bagian dari NEB. Layanan media ini menawarkan Free To Air (“FTA”) dan Pay TV untuk gaya hidup digital yang modern.

Edutainment

Edutainment menjadi salah satu layanan andalan dalam model bisnis NEB Telkom dengan menargetkan segmen pasar anak muda. Telkom menawarkan beragam layanan di antaranya Ring Back Tone (“RBT”), SMS Content, portal dan lain-lain.

Services

Services menjadi salah satu model bisnis Telkom yang berorientasi kepada pelanggan. Ini sejalan dengan Customer Portfolio Telkom kepada pelanggan Personal, Consumer/Home, SME, Enterprise, Wholesale, dan Internasional.

Sebagai perusahaan telekomunikasi, Telkom Group terus mengupayakan inovasi di sektor-sektor selain telekomunikasi, serta membangun sinergi di antara seluruh produk, layanan dan solusi, dari bisnis legacy sampai New Wave Business. Untuk meningkatkan business value, pada tahun 2012 Telkom Group mengubah portofolio bisnisnya menjadi TIMES (Telecommunication, Information, Media Edutainment & Service). Untuk menjalankan portofolio bisnisnya, Telkom Group memiliki empat anak perusahaan, yakni PT. Telekomunikasi Indonesia Selular (Telkomsel), PT. Telekomunikasi Indonesia International (Telin), PT. Telkom Metra dan PT. Daya Mitra Telekomunikasi (Mitratel).

Visi dan Misi

Visi

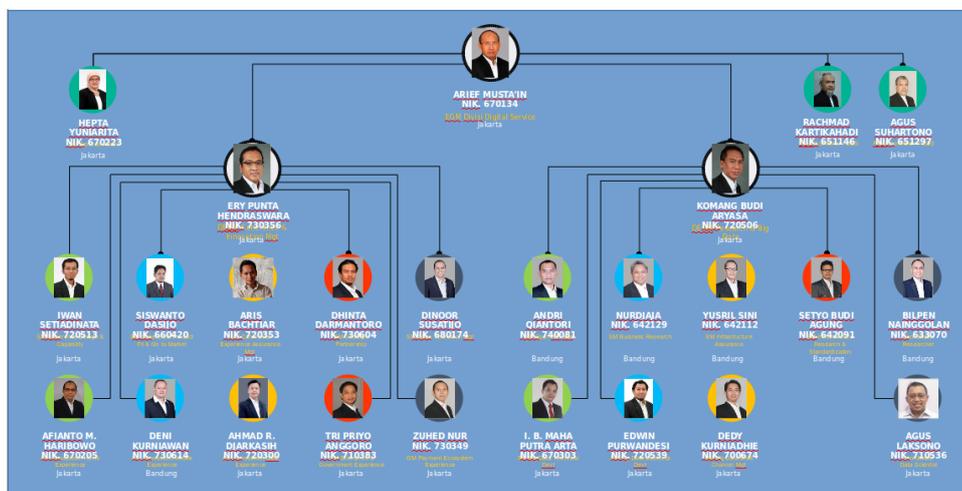
“Be The King of Digital in The Region”

Misi

“Lead Indonesian Digital Innovation and Globalization”

2.2 Struktur Organisasi

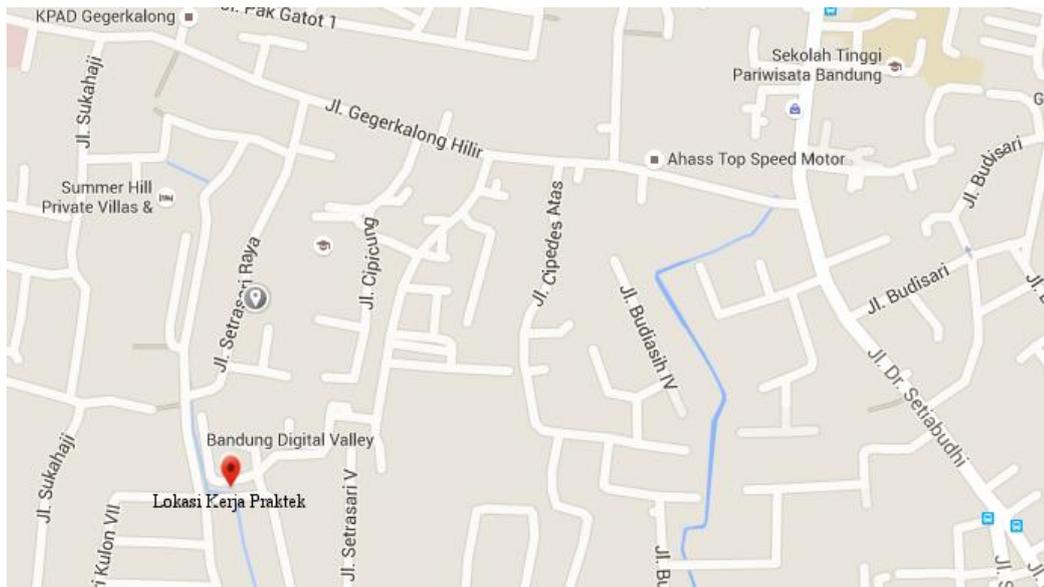
Berikut struktur organisasi dari Divisi Digital Service :



Gambar 1 Struktur Organisasi Divisi Digital Service

2.3 Lokasi / Unit Pelaksanaan Kerja Praktik

Lokasi pelaksanaan kerja praktik berada di daerah Gegerkalong Hilir no 47, berikut denah lokasi dan gedung pelaksanaan kerja praktik :



Gambar 2 Denah Lokasi



Gambar 3 Gedung Pelaksanaan Kerja Praktik

BAB III

KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS

3.1 Kegiatan Kerja Praktik

3.1.1 Lokasi : Kegiatan KP dilaksanakan di Telkom Corporate University, Divisi Digital Service bagian Broadband Core Network dan bertempat di gedung OASIS.

3.1.2 Landasan Teori

a. IPTV[2]

IPTV merupakan singkatan dari Internet Protokol Televisi yang secara umum adalah pengiriman siaran dari TV broadcast, film, dan konten Video on Demand yang melewati suatu jaringan privat. Layanan yang diberikan IPTV kepada penggunaanya hanya seperti televisi berlangganan berbayar internet. Standar definisi yang digunakan sampai sekarang berdasarkan pada International Telecommunication Union Focus Group on IPTV (ITU-T FG IPTV) dimana menurut ITU-T FG IPTV pengertian IPTV adalah layanan multimedia seperti televisi / video / audio / teks / data yang dikirimkan melalui jaringan berbasis IP (Internet Protocol) untuk menyediakan kualitas layanan dan pengalaman, keamanan, interaktif, dan kepercayaan. Kualitas tampilan yang biasa digunakan pada IPTV adalah SD (Standart Deviation) dan HD (High Deviation). Pada sisi pelanggan untuk menyaksikan siaran IPTV yang terpasang pada TV tradisional harus menggunakan perangkat tambahan yaitu Set Top Box (STB) yang digunakan untuk memproses paket IPTV yang terkirim ke pelanggan dan untuk meminta siaran ke server IPTV.

Beberapa layanan yang dimiliki oleh IPTV adalah :

- IPTV dapat menyiarkan secara live atau prerecorded digital video program-program pendidikan, komersial, dsb, serta dapat melakukan capturing dan transmisi program dari berbagai source.
- IPTV dapat melakukan *scheduling* / penjadwalan program sesuai dengan kebutuhan antara pemilik informasi dan *audience*. *Viewer* dapat memilih program dari suatu *listing* yang akan dilihatnya.
- IPTV menggunakan teknologi IP multicasting yang dapat memberikan layanan yang ekonomis namun dengan tidak mengorbankan kualitas layanan.
- IPTV mendukung format standard MPEG (Motion Picture Experts Group) untuk memberikan *high quality, full motion video*. Layanan ini merupakan tambahan terhadap standard CODEC (compression/decompression) untuk menjamin kualitas gambar yang optimal sesuai dengan spesifikasi aplikasi dan bandwidth yang tersedia.
- Bila dibandingkan dengan metode konvensional, IPTV lebih efisien karena tidak memerlukan biaya instruktur, karena IPTV dapat diakses oleh setiap meja selama terkoneksi dalam suatu jaringan LAN/WAN.

b. Delay Interarrival

Delay Interarrival adalah selang waktu yang terjadi antara datangnya paket dengan paket sesudahnya dengan satuan waktu detik. Pengukuran delay interarrival dapat dihitung di sisi client tanpa memperdulikan kapan paket tersebut dikirim dari server.

c. Bandwidth[3]

Bandwidth adalah konsumsi transfer data yang dihitung dalam satuan bit per detik yang terjadi antara server dengan client dalam suatu jaringan komputer. Selain dilambangkan dengan bit per detik juga dapat dilambangkan dengan beberapa denominasi bit yang lebih besar, seperti Megabits per detik, dinyatakan sebagai Mbit/s atau kbit/s. Pengertian Bandwidth disini adalah pengukuran kotor, yaitu mengambil jumlah data yang ditransfer dalam rentang waktu tertentu, tanpa mempertimbangkan kualitas dari sinyal yang dikirimkan. Kualitas data yang ditransfer dipandang sebagai bagian dari pengertian bandwidth yang memperhitungkan data berhasil dikirim atau tidak.

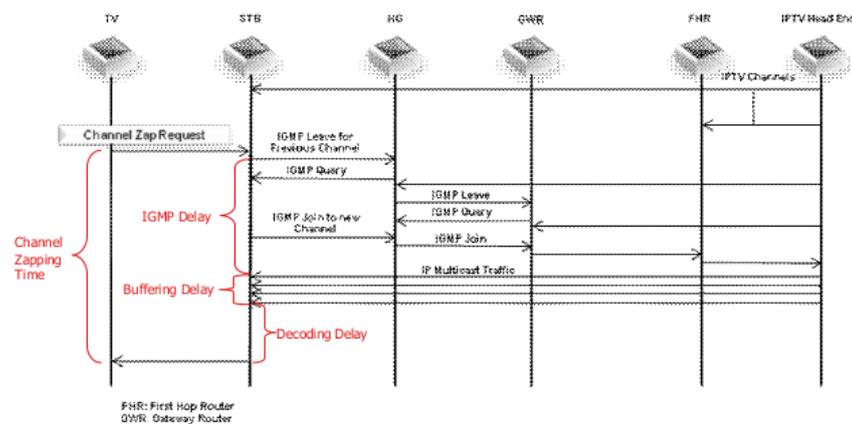
d. Channel Zapping[4]

Channel Zapping time (channel switching time) memiliki hubungan yang erat dengan *user experience* dari kualitas suatu layanan IPTV. *Channel Zapping time* adalah waktu yang dibutuhkan untuk STB memulai proses decode pengolahan untuk saluran baru atau bisa disebut sebagai waktu yang dibutuhkan dalam proses pergantian channel dari channel A ke channel B. Permintaan Channel Zapping dapat terjadi ketika :

- Data permintaan di EPG atau IPG.
- Pemilihan channel sembarang dengan memasukkan nomor channel menggunakan remote control.
- Menekan tombol pergantian channel menggunakan remote control.
- Menekan tombol pergantian channel menggunakan STB.
- Memilih saluran pada menu aplikasi EPG.

- Menghidupkan STB / TV dan tuning untuk awal saluran yang ditugaskan oleh EPG (proses permintaan IP ke server).

Sebagai parameter QoE, channel zapping time dapat digambarkan oleh tiga komponen: IGMP delay, buffering delay, dan decoding delay. Ilustrasinya sebagai berikut :



Gambar 4 Channel Zapping[4]

Delay IGMP

Sebuah channel zap dipicu oleh perubahan kanal yang dipetakan oleh STB untuk kelompok alamat multicast yang dilakukan dalam paket IGMP. Paket IGMP, yang mencakup paket yang dikirim ke HomeGate (HG). HG, menjalankan aturan proxy IGMP yang akan memproses pesan IGMP dan mengirim permintaan IGMP kepada Gateway Router (GWR). Setelah paket IGMP dikirim menuju GWR, maka akan dibales dengan paket query. Waktu untuk mendapatkan data konten setelah mengirim paket IGMP pertama, atau pengertian lainnya waktu yang dibutuhkan dari paket IGMP Leave sampai paket IGMP Join dan ditambah waktu dari paket IGMP Join sampai paket UDP pertama disebut delay IGMP.

Buffering Delay

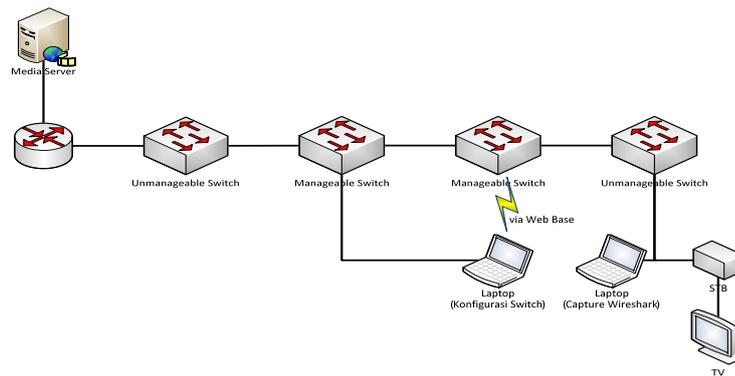
Sementara STB menerima trafik multicast IPTV, STB akan mengumpulkan paket multicast dalam buffer. Buffering delay adalah waktu antara kedatangan lalu lintas multicast pertama atau paket UDP pertama dalam buffer dan ketika STB mendapatkan paket UDP yang cukup untuk diputar ke monitor televisi.

Decoding Delay

Setelah STB mulai menerima dan buffer *streaming* multicast, decoding proses delay buffer data dan membuat muncul ke monitor televisi. Jenis delay meliputi decoding delay codec, yang bermaksud untuk program informasi spesifik frame untuk memutuskan saluran target dan I-frame akuisisi delay, yang digunakan untuk pengurangan bandwidth yang dibutuhkan untuk transmisi video digital. Decoding delay secara umum adalah proses yang terjadi selama paket data diproses decoding di STB.

3.1.3 Kegiatan dan Pembahasan Selama Kerja Praktik

Selama kegiatan kerja praktik berlangsung terdapat 11 mahasiswa yang melakukan kerja praktik, dan terbagi menjadi empat (4) kelompok yang akan mengerjakan jobdesk yang diberikan oleh pembimbing lapangan Bapak Wahyudi dan Bapak Bambang. Saya bersama Fasni Fauzan A dan Achmad Fadji N mengerjakan tentang pengukuran performansi dari channel IPTV Telkom (UseTV) dengan level bandwidth tertentu. Skema jaringan yang digunakan untuk melakukan pengukuran performansi dan bandwitdh sebagai berikut :



Gambar 5 Skema Jaringan Pengukuran Performansi dan Bandwidh

Kami bertiga melakukan pengumpulan informasi tentang delay interarrival, bandwidth, channel zapping dan informasi channel pada siaran IPTV menggunakan skema jaringan di atas. Untuk mendukung pengumpulan informasi tersebut digunakan software pendukung yaitu Wireshark dan VLC Media Player. Wireshark digunakan untuk menangkap atau membaca paket yang lewat dengan mengcapture interface jaringan yang terhubung dengan skema jaringan di atas untuk mendapatkan informasi delay interarrival, bandwidth, channel zapping dan VLC Media Player digunakan untuk mendapatkan informasi channel pada siaran IPTV berupa codec, resolusi, dan frame rate. Untuk dapat melihat performansi dari channel IPTV berdasarkan bandwidth maka harus dilakukan dengan beberapa kondisi yaitu saat bandwidth dari channel IPTV dibatasi di bawah normal, bandwidth normal, bandwidth berlebih. Dengan melakukan pengamatan pada ketiga kondisi tersebut, maka dapat diketahui jika bandwidth yang dipasang sesuai dengan bandwidh normal atau di atas bandwidth dari channel IPTV tersebut maka tampilan pada gambar, suara tidak mengalami gangguan dan lama waktu tunggu munculnya channel tidak mengganggu kenyamanan dari pengguna IPTV (berdasarkan hasil *user experience*). Namun jika bandwidth yang dipasang di bawah bandwidth normal channel maka akan

mempengaruhi pada tampilan gambar, suara dan lama waktu tunggu channel. Gambar dari channel tersebut akan putus – putus, terdiam (freeze), menimpulkan blok – blok piksel dan antara gambar dan suara tidak sesuai (suara mendahului gambar atau sebaliknya) sedangkan lama waktu tunggu channel melebihi batas kenyamanan dari user (berdasarkan hasil *user experience*). Dengan melihat ketiga kondisi diatas ternyata penggunaan bandwidth sangat berpengaruh pada performansi dari suatu siaran IPTV, mulai dari tampilannya dan kenyamanan dari pengguna saat menyaksikan siaran IPTV.

Tabel 2 Hasil Pengukuran Performansi IPTV

Kondisi Pembatasan Bandwidth	Delay Interarrival	Channel Zapping
<2Mbps	Delay lebih besar dari kondisi saat pembatasan bandwidth 2 Mbps.	Lama pergantian channel semakin lama dari kondisi saat pembatasan bandwidth 2 Mbps.
2Mbps	Delay masih dalam rentang kenyamanan user dalam menyaksikan tayangan.	Lama pergantian channel semakin dalam rentang nyaman user menyaksikan tayangan.
>2Mbps	Delay masih dalam rentang kenyamanan user dalam menyaksikan tayangan.	Lama pergantian channel semakin dalam rentang nyaman user menyaksikan tayangan.

*) Asumsi bandwidth channel IPTV normal 2 Mbps

*) Pengamatan berdasarkan *user experience* (subjektif)



Gambar 6 Foto Kegiatan KP 1



Gambar 7 Foto Kegiatan KP 2

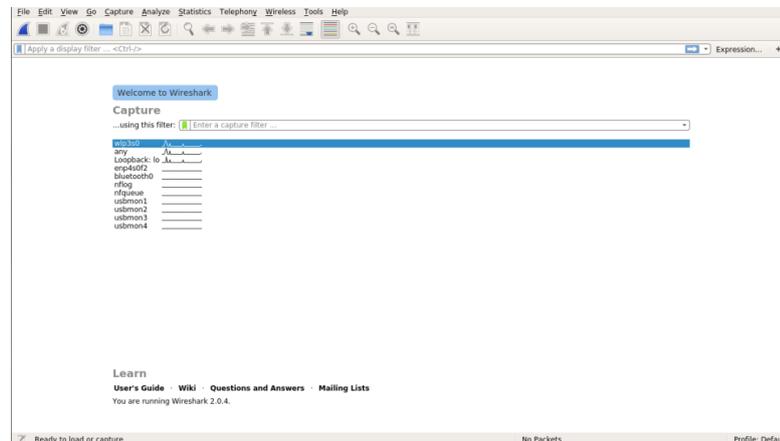
Selain mengambil data dari channel local, diambil juga data dari Video on Demand, melingkupi informasi bandwidth Video on Demand dan bandwidth yang terpakai saat dilakukan fast forward. Proses pengukuran bandwidth pada Video on Demand menggunakan skema jaringan di atas. Untuk melihat performansi dari Video on Demand dari IPTV maka dilakukan analisis dengan menggunakan ketiga kondisi diatas yaitu saat bandwidth di bawah normal, bandwidth normal, dan bandwidth berlebih. Experience yang diamati adalah kondisi gambar, suara, dan lama waktu tunggu munculnya channel saat ketiga kondisi diatas. Pada Video on Demand proses munculnya EPG sangat berpengaruh pada pengamatan *user experience*. EPG atau *Electronic Program Guide* adalah sekumpulan data struktural yang menyampaikan informasi tentang konten yang diakses oleh end-user. Dari hasil pengukuran performansi menunjukkan bahwa jika bandwidth yang dipasang di

bawah bandwidth normal maka gambar, suara yang nampak akan terganggu atau rusak dan jika bandwidth diturunkan sampai dengan bandwidth fast forward mengakibatkan proses waktu tunggu munculnya EPG menjadi terganggu atau terlalu lama. Namun jika bandwidth dipasang di atas bandwidth normal maka tidak ada gangguan yang terjadi pada gambar, suara, dan waktu tunggu EPG.

3.1.4 Prosedur dan Langkah Pelaksanaan Kegiatan KP

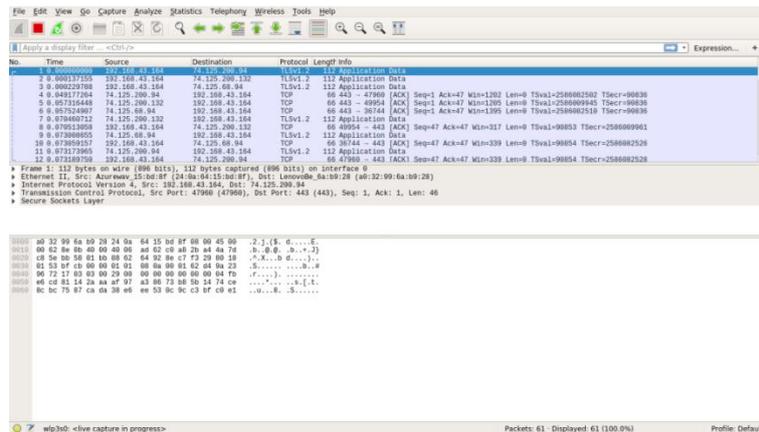
Prosedur dan Langkah kerja selama kegiatan kerja praktik berlangsung. Berikut cara untuk melakukan capture terhadap interface jaringan :

1. Buka aplikasi Wireshark (Wireshark pada contoh ini merupakan wireshark versi 2.0).



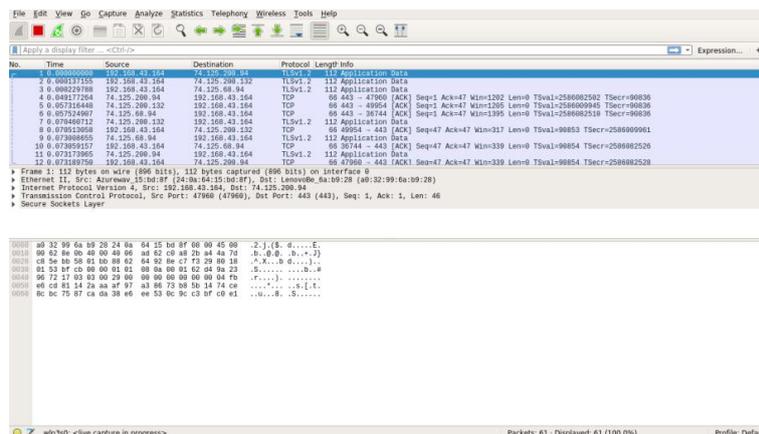
Gambar 8 Tampilan Aplikasi Wireshark

2. Double klik pada interface yang akan diamati.
3. Lalu akan muncul paket – paket yang lewat di interface tersebut.



Gambar 9 Paket yang Ter-Capture

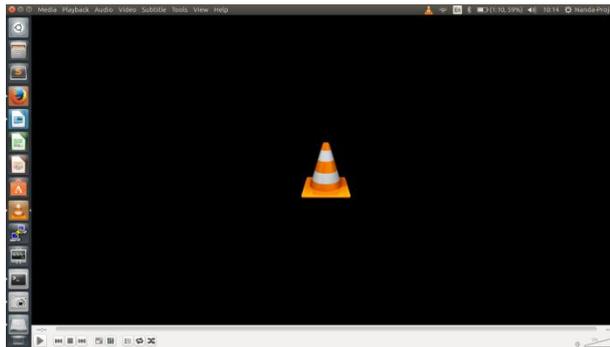
- Jika ingin menghentikan proses capture, maka klik kotak merah pada toolbar.



Gambar 10 Proses Capture

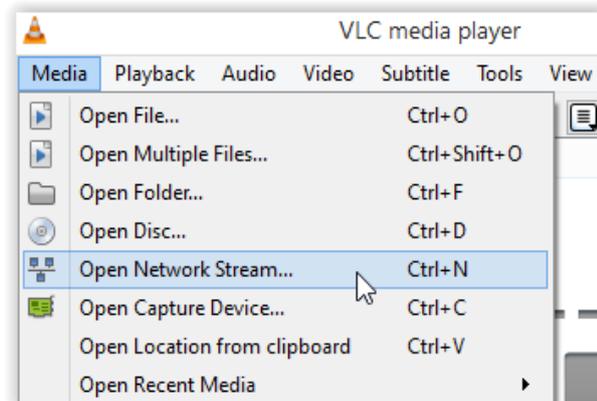
Berikut cara menggunakan VLC Media Player untuk mendapatkan informasi dari suatu channel IPTV :

- Buka aplikasi VLC Media Player



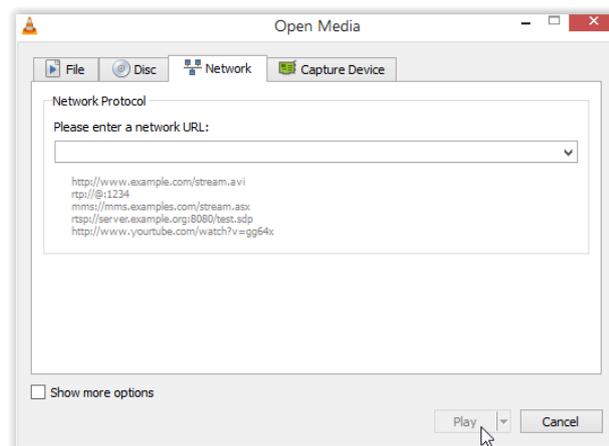
Gambar 11 Tampilan VLC

2. Klik “Media” lalu pilih “Open Network Stream” untuk menjalankan channel IPTV pada VLC Media Player.



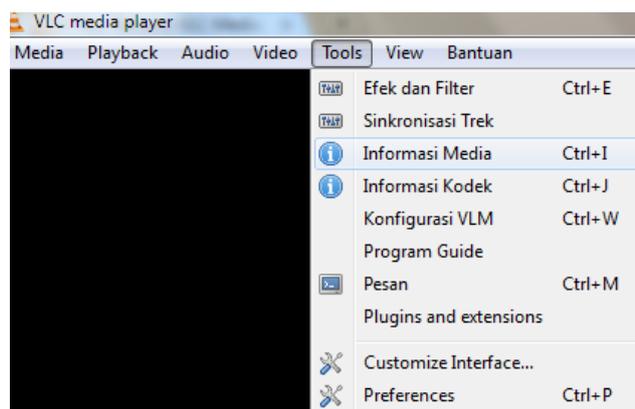
Gambar 12 Menjalankan Channel IPTV pada VLC

3. Masukkan IP Multicast dari channel IPTV yang dilihat informasinya (contoh: `rtp://@239.1.1.1:1234`), kemudian klik “Play”



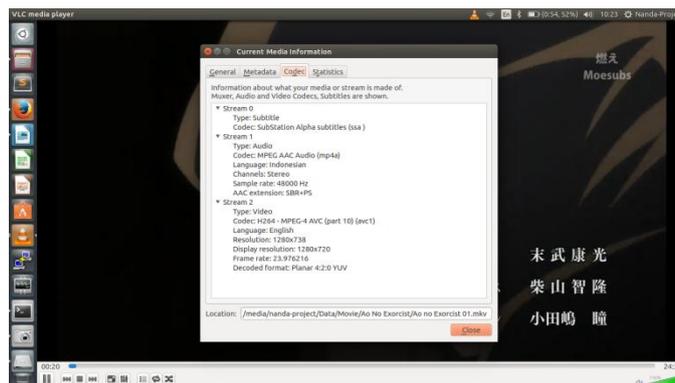
Gambar 13 Proses Memasukkan IP Multicast

4. Untuk melihat informasi cari channel yang dibuka pada VLC Media Player, klik menu “Tool” kemudian pilih “Informasi Kodek”



Gambar 14 Menu Tools

5. Maka akan muncul informasi berupa resolusi, frame rate, codec, dan lain – lain.



Gambar 15 Informasi Kodek

3.2 Pembahasan Kritis

3.2.1 Pelajaran berharga selama kerja praktik

Selama kerja praktik kita diajarkan untuk saling bekerja sama untuk menyelesaikan permasalahan dengan cara berdiskusi dengan rekan dan pihak institusi / perusahaan untuk mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut. Pelajaran selanjutnya kita harus menjaga dan menciptakan suasana kerja yang menyenangkan agar komunikasi dan interaksi antar pekerja dan rekan kerja praktik dapat berjalan dengan baik. Dan pelajaran yang paling terkesan yaitu mendapat pengalaman, ilmu, dan teman baru di dunia kerja.

3.2.2 Analisis terhadap pemecahan masalah yang diusulkan

Pengukuran performansi dari channel IPTV dijalankan dengan skema jaringan yang mendekati aslinya. Pengukuran ini dilakukan dengan tiga kondisi yaitu saat bandwidth di bawah normal, bandwidth normal, dan saat bandwidth di atas normal. Pada kenyataannya keadaan di sisi pengguna mendapatkan bandwidth yang diberikan sudah dibatasi pada level tertentu sehingga berdampak jika channel IPTV yang diputar memiliki bandwidth diatas bandwidth batasannya. Dengan pengukuran performansi ini bisa dilihat *user experience* yang terjadi di sisi pengguna dengan ketiga kondisi tersebut yang berdampak pada gambar dan suara

yang ditimbulkan sehingga pihak penyedia jasa dapat melakukan pengembangan terhadap layanan yang diberikan dengan memperhatikan efisiensi dan efektifitas dari parameter yang diperbaharui.

3.2.3 Perbandingan antara teori yang diperoleh dan implementasinya

Antara teori dan implementasi memiliki hubungan yang erat dalam masalah performansi dari channel IPTV. Implementasi yang diterapkan pada penyedia jasa menggunakan referensi dari teori yang terkait. Namun ada beberapa hal yang tidak dapat diterangkan dengan teori dan berdampak pada hasil dari implementasi seperti dampak dari spesifikasi perangkat dengan keluaran pada layanan.

3.2.4 Pengalaman baik / buruk yang dialami

Pengalaman yang dialami yaitu pada minggu pertama kerja praktik masih beradaptasi dengan lingkungan baru sehingga kurang berinteraksi dengan pembimbing lapangan yang berdampak pada sulitnya mendapatkan akses internet untuk menunjang tugas yang diberikan oleh pembimbing lapangan. Dengan kejadian tersebut pada minggu – minggu selanjutnya sudah dapat mengetahui suasana dan kondisi kerja sehingga interaksi dengan pembimbing lapangan dapat berjalan dengan baik tanpa mengganggu pekerjaan beliau. Dengan kerja praktik ini melalui diskusi tentang permasalahan yang diangkat dapat menambah pengetahuan, pengalaman, dan ilmu yang berguna nantinya.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Performansi pada IPTV berdasarkan bandwidth yang dipakai dapat diamati melalui tiga kondisi yaitu saat bandwidth di bawah normal, bandwidth normal, dan bandwidth berlebih. Performansi IPTV jika bandwidth dipasang sesuai dengan bandwidth normal dari channel tersebut maka tidak begitu mempengaruhi pada gambar, suara dan lama waktu tunggu munculnya channel. Antara gambar dan suara tidak saling mendahului. Namun jika bandwidth yang dipasang di bawah bandwidth normal channel maka akan mempengaruhi pada tampilan gambar, suara dan lama waktu tunggu channel. Gambar dari channel tersebut akan putus – putus, terdiam (*freeze*), menimpulkan blok – blok piksel dan antara gambar dan suara tidak sesuai (suara mendahului gambar atau sebaliknya) sedangkan lama waktu tunggu channel melebihi batas kenyamanan dari user (berdasarkan hasil *user experience*). Pada pengukuran performansi Video on Demand menunjukkan bahwa jika bandwidth yang dipasang di bawah bandwidth normal maka gambar, suara yang nampak akan terganggu atau rusak dan jika bandwidth terus diturunkan sampai dengan bandwidth fast forward mengakibatkan proses waktu tunggu munculnya EPG menjadi terganggu atau terlalu lama. Namun jika bandwidth dipasang di atas bandwidth normal maka tidak ada gangguan yang terjadi pada gambar, suara, dan waktu tunggu EPG.

4.2 Saran

4.2.1 Saran untuk instansi atau perusahaan

Untuk mengatasi masalah tersebut lebih baik melakukan peningkatan bandwidth yang digunakan untuk IPTV agar setiap channel baik channel local maupun channel VoD dapat berjalan dengan normal

sehingga tidak ada channel yang terbatas oleh bandwidth, namun harus memperhatikan ke efisiensi dari bandwidth yang digunakan. Dapat pula melakukan kompresi terhadap channel IPTV agar dapat mengurangi bandwidth yang dipakai dari channel tersebut namun berakibat dapat mengurangi kualitas dari gambar dan suara.

4.2.2 Saran untuk Fakultas Teknik Elektro

Untuk meningkatkan ketertarikan mahasiswa tentang dunia kerja alangkah baiknya untuk kegiatan seperti geladi dan kerja praktik lebih terkoordinir lagi, agar mahasiswa dapat mendapatkan pengarahan, pengetahuan, dan pengalaman lebih banyak lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Tentang Telkom,” *Telkom Indonesia*. [Online]. Available: <http://www.telkom.co.id/tentang-telkom>. [Accessed: 13-Jul-2016].
- [2] K. Prawira, “Pengertian IPTV,” 2009. [Online]. Available: <http://kausarprawira.blogspot.co.id/2009/12/pengertian-iptv.html>. [Accessed: 13-Jul-2016].
- [3] “Pengertian Bandwidth Dalam Jaringan Komputer Dan Internet,” *AsianBrilliant.com*, 2011. [Online]. Available: <http://www.asianbrilliant.com/main/pengertian-bandwidth-dalam-jaringan-komputer-dan-internet-299.html>. [Accessed: 13-Jul-2016].
- [4] ITU-T, “ITU-T IPTV Focus Group Proceedings,” p. 715, 2008.

LAMPIRAN

Copy Surat Lamaran ke Perusahaan



Nomor : 153/AKD11/TE-DEK/2016

Bandung, 15 Februari 2016

Kepada Yth.
Manager Oasis
PT. Telkom
Telkom Gedung Oasis Lantai 2, Jalan Gegerkalong Hilir No.47
Bandung

Perihal : Permohonan Kerja Praktek

Dengan Hormat,

Untuk memberikan kesempatan mengenal lingkungan kerja yang sesungguhnya kepada mahasiswa Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom, dengan ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa kami, yaitu :

N a m a : Nanda Cahyanti Pratama
N I M : 1101131431
Total SKS Lulus : 110
Peminatan : Jaringan - Transmisi

untuk melaksanakan kegiatan Kerja Praktek (2 SKS) di Instansi/Perusahaan Bapak/Ibu selama 1,5 bulan - 2 bulan, yaitu mulai 23 Mei 2016 sampai dengan 03 Juli 2016.

Demikian kami sampaikan permohonan ini, terima kasih atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu.

Hormat kami,
a.n. Rektor Universitas Telkom,
Dekan Fakultas Teknik Elektro *RA*


Dr. Rina Pudji Astuti, M.T.
NIP 93630090-1

Copy Balasan Surat Lamaran dari Perusahaan



No : TEL 48 /PD520/DDS-71/2016

Bandung, 15 Maret 2016

Kepada Yth;
a. Rektor Universitas Telkom
Dekan Fakultas Teknik Elektro
Ibu. Dr. Ir. Rina Pudji Astuti, M.T
Jl. Telekomunikasi, Ters. Buah Batu
Bandung 40257

Perihal : Kerja praktek

Menunjuk surat Saudara nomor 153/AKD11/TE-DEK/2016 tanggal 15 Februari 2016 perihal permohonan bantuan melakukan Kerja Praktek/Tugas Akhir atas nama: Nanda Cahyangtia Pratama NIM: 1101131431 dengan ini kami informasikan bahwa Siswa/Mahasiswa tersebut dapat melaksanakan Kerja Praktek / Penelitian mulai tanggal 23 Mei s.d 3 Juli 2016 dengan pembimbing Sdr. Wahyudi – Bagian Broadband Core Network.

Setiap Siswa / Mahasiswa yang melaksanakan Kerja Praktek / Penelitian di Divisi Digital Service (DDS) wajib:

1. Mengisi surat pernyataan Kerja Praktek/ Penelitian (formulir disediakan) yang dilengkapi dengan pas Photo berwarna ukuran 4x6cm, 3x4cm dan diberi Materai Rp. 6000,-
2. Mematuhi tata tertib yang berlaku di DDS, termasuk bila terjadi pembatalan terhadap kegiatan Kerja Praktek / Penelitian ini agar segera memberitahukan kepada kami.
3. Menyerahkan laporan Kerja Praktek/ Penelitian apabila telah selesai melaksanakan Kerja praktek/ Penelitian.

Kami informasikan pula bahwa DDS tidak menyediakan akomodasi dan transportasi maupun kompensasi lainnya untuk Siswa/Mahasiswa yang melaksanakan Kerja Praktek/ Penelitian di DDS.

Atas perhatian dan kerjasama Saudara kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,

ABDUL KHOTIB
Mgr. Knowledge & Resource Management

Tembusan : Sdr. Wahyudi



Divisi Digital Service
PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk
Menara Multimedia

Phone: +62 21 3860500



Lembar Penilaian Pembimbing Lapangan dari Perusahaan

 <p>Telkom University</p>	<p>PROGRAM STUDI SI TEKNIK TELEKOMUNIKASI FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO</p>	<p>No. Formulir</p>
---	--	----------------------------

FORM PENILAIAN PEMBIMBING LAPANGAN

Saya sebagai Pembimbing Lapangan Kerja Praktek mahasiswa atas nama :

NAMA : Nanda Cahyanti Pratama

NIM : 1101131431

Menyatakan bahwa mahasiswa tersebut telah melakukan Kerja Praktik dengan nilai sebagai berikut :

ASPEK PENILAIAN	RETANG PENILAIAN	NILAI
1. Kontribusi nyata ke perusahaan KP	0 – 30	27
2. Kemampuan menyelesaikan tugas - tugas	0 – 30	28
3. Adaptasi dan terhadap lingkungan KP	0 – 10	10
4. Kehadiran	0 – 10	10
5. Pelaporan KP	0 – 20	20
Total Nilai Akhir		95

Pembimbing Lapangan	Bandung,/...../.....
Nama	<i>[Signature]</i> / WATI WATI
NIK / NIP	640918
Jabatan	Engineering
Tanda Tangan dan Cap Perusahaan	<i>[Signature]</i>

Lembar Berita Acara Presentasi dan Penilaian Pembimbing Akademik

 Telkom University	PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO	No. Formulir
---	---	---------------------

FORM PENILAIAN PEMBIMBING AKADEMIK

NAMA :

NIM :

ASPEK PENILAIAN	RENTANG PENILAIAN	NILAI	Dosen Penguji
Penguasaan terhadap Permasalahan Pekerjaan	0 – 50	 NIP.
Isi dan Sistematika Pelaporan Kerja Praktek	0 – 30		
Teknik Presentasi	0 – 20		
Total Nilai Akhir			Tgl.

REKAPITULASI PENILAIAN :

PENILAIAN	BOBOT PENILAIAN	NILAI
Penilaian Pembimbing Lapangan	40%	
Penilaian Pembimbing Akademik	40%	
Penilaian Penguji Akademik	20%	
Total Nilai Akhir dan indeks	 (.....)

Indeks Nilai :	
A : $80 < NA \leq 100$	C : $50 < NA \leq 60$
AB : $70 < NA \leq 80$	D : $40 < NA \leq 50$
B : $65 < NA \leq 70$	E : $NA \leq 40$
BC : $60 < NA \leq 65$	

Bandung,20.....
Pembimbing Akademik

(.....)
NIP.

Logbook 1

Nama / NIM : Nanda Cahyanti Pratama / 1101131431

Tanggal	Catatan Diskusi	Paraf Dosen
	Pembekalan tentang pelaksanaan Kerja Praktek.	
	Laporan yang dibuat perlu dilakukan revisi agar spasi pada laporan sama semua ukurannya dan rata kanan-kiri.	
	Laporan sudah siap dijilid.	

Note : Catatan Diskusi dengan Pembimbing

Logbook 2

Nama Mahasiswa : Nanda Cahyangtia Pratama					
NIM : 1101131431					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	23 Mei 2016	07.45	15.00	6 jam	Pembagian kelompok kerja praktik sesuai dengan materi yang diberikan oleh pembimbing lapangan. Membuat presentasi awal tentang materi tersebut dan mempresentasikannya.
Selasa	24 Mei 2016	07.50	16.00	7 jam	Belajar mandiri tentang IPTV serta protokol SCTP.
Rabu	25 Mei 2016	07.50	17.00	8 jam	Melakukan capture terhadap channel local IPTV (useetv) untuk mendapatkan parameter QoS seperti throughput, delay, jitter, packet loss, codec yang digunakan serta bandwidth yang digunakan per-channel.
Kamis	26 Mei 2016	07.50	17.00	8 jam	Melakukan capture terhadap siaran HD dan melakukan analisis QoS, codec yang digunakan serta bandwidth per-channel. Selanjutnya melakukan capture 2 channel atau 3 channel (1 HD dan sisanya SD) dan melihat dampaknya terhadap QoS, bandwidth yang digunakan.

Jumat	27 Mei 2016	08.00	17.00	8 jam	Presentasi kegiatan yang dilakukan selama satu minggu. Melakukan penambahan terhadap data yang dicapture (channel VoD, analisis delay).
Senin	30 Mei 2016	07.55	17.00	8 jam	Membuat topologi dan konfigurasi server – client stream di GNS3.
Selasa	31 Mei 2016	07.55	17.00	8 jam	Belajar mandiri tentang konfigurasi routing BGP.
Rabu	1 Juni 2016	07.55	16.30	7 jam	Melakukan konversi video ke codec H.264 dan H.265 untuk kebutuhan simulasi streaming dan melanjutkan melakukan simulasi streaming di GNS3.
Kamis	2 Juni 2016	08.00	17.00	8 jam	Melakukan capture terhadap siaran UseeTV Video on Demand untuk melihat apa yang terjadi dan protokol yang bekerja saat siaran dimulai, dipercepat, dihentikan, dimundurkan.
Jumat	3 Juni 2016	08.05	17.00	8 jam	Menyelesaikan simulasi server client streaming video menggunakan VLC dan GNS3
Total Jam Dua Mingguan				76 jam	Mengetahui, Pembimbing Lapangan
					Wahyudi

Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	6 Juni 2016	08.00	16.10	7 jam	Belajar mandiri dan mencari tentang penerapan dan modifikasi protokol SCTP di game dan FTP.
Selasa	7 Juni 2016	08.00	16.00	7 jam	Belajar mandiri dan mencari tentang penerapan dan modifikasi protokol SCTP di game dan FTP.
Rabu	8 Juni 2016	08.00	16.00	7 jam	Belajar mandiri dan mencari tentang penerapan dan modifikasi protokol SCTP di game dan FTP.
Kamis	9 Juni 2016	08.00	16.00	7 jam	Melakukan modifikasi socket (meubah dari protokol FTP ke protokol SCTP) untuk pertukaran data antara server dan client untuk melihat handshaking protokol SCTP.ss
Jumat	10 Juni 2016	08.00	16.30	7 jam	Melakukan pengecekan switch manageable (melakukan pengecekan konfigurasi dan port di switch tersebut).
Senin	13 Juni 2016	07.00	15.10	7 jam	Belajar mandiri
Selasa	14 Juni 2016	07.00	15.00	7 jam	Belajar mandiri
Rabu	15 Juni 2016	07.00	15.00	7 jam	Melakukan capture terhadap channel yang memiliki bandwidth di bawah 2 Mbps (sampling diambil dari channel dengan bandwidth terendah sebanyak 3 channel) dan channel dengan bandwidth di atas 2 Mbps (sampling diambil dari bandwidth yang paling tinggi sebanyak 3 channel) untuk

					melihat dampak yang ditimbulkan ketika dilakukan bandwidth limiting dan melihat delay yang muncul saat igmp leave ke igmp join dan igmp join ke udp pertama.
Kamis	16 Juni 2016	07.00	15.00	7 jam	Melakukan capture terhadap channel – channel (diambil 10 sampling channel) yang memiliki bandwidth diatas 2 Mbps dan melakukan analisis jika channel tersebut diberi batasan bandwidth di bawah bandwidth normalnya dan melihat delay yang muncul saat igmp leave ke igmp join dan igmp join ke udp pertama.
Jumat	17 Juni 2016	07.00	15.00	7 jam	Melakukan capture terhadap channel HD dan melakukan analisis jika channel HD tersebut diberikan batas bandwidth di atas normal dan di bawah normal serta melihat dampaknya jika melakukan pergantian channel dengan SD ke HD dan sebaliknya serta melihat delay yang muncul saat igmp leave ke igmp join dan igmp join ke udp pertama.
Total Jam Dua Mingguan				70 jam	Mengetahui, Pembimbing Lapangan
					Wahyudi

Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	20 Juni 2016	07.00	15.00	7 jam	Belajar mandiri tentang SCTP dalam pengaplikasiannya. Dan melakukan setting pada mikrotik untuk terhubung dengan jaringan UseeTV.
Selasa	21 Juni 2016	07.00	15.00	7 jam	Melakukan capture terhadap Video on Demand dan melihat delay yang timbul akibat bandwidth yang dibatasi pada parameter munculnya EPG dan proses bandwidth ketika fast forward.
Rabu	22 Juni 2016	07.00	15.45	8 jam	Mengamati experience dari channel UseeTV jika channel tersebut berada di bawah bandwidth normal, dan ketika dilakukan pergantian channel akan mengalami lonjakan pada bandwidth karena permintaan IGMP. Membuat rekap data tentang hasil pengamatan dan capture tentang channel – channel yang ada pada UseeTV dalam bentuk power point.
Kamis	23 Juni 2016	08.00	15.30	7 jam	Melakukan presentasi tentang hasil rekap dan membuat laporan kerja praktek.
Jumat	24 Juni 2016	07.00	16.00	8 jam	Melakukan presentasi tentang hasil rekap dan membuat laporan kerja praktek.
Senin	27 Juni 2016	07.00	16.00	8 jam	Membuat laporan kerja praktek, rekap data, dan buat presentasi akhir.

Selasa	28 Juni 2016	07.00	16.00	8 jam	Membuat laporan kerja praktek, rekap data, dan buat presentasi akhir.
Rabu	29 Juni 2016	07.00	16.00	8 jam	Membuat laporan kerja praktek, rekap data, dan buat presentasi akhir.
Kamis	30 Juni 2016	07.00	16.00	8 jam	Membuat laporan kerja praktek, rekap data, dan buat presentasi akhir.
Jumat	1 Juli 2016	07.00	16.00	8 jam	Membuat laporan kerja praktek, rekap data, dan buat presentasi akhir.
Total Jam Dua Mingguan				77 jam	Mengetahui, Pembimbing Lapangan
					Wahyudi