

## BAB II DASAR TEORI

### 2.1 KAJIAN PUSTAKA

Pada penelitian [5] menjelaskan tentang pengukuran kualitas layanan telekomunikasi berdasarkan pengalaman dari pengguna. Dalam penelitiannya melakukan pengukuran QoE pada layanan komunikasi suara dan data untuk setiap aplikasi menggunakan kuisioner sebagai media penelitian. Penelitian tersebut juga membandingkan QoE daerah *rural* dan *urban*. Kualitas layanan pada penelitian tersebut diukur menggunakan *Mean Opinion Score* (MOS). Berdasarkan ITU *Handbook of Quality of Service (QoS) and Performance*, jumlah sampel penelitian untuk survey kepuasan pelanggan minimal 100 responden. MOS terdapat skala *fivepoint* dimana 5 = sangat baik, 4 = baik, 3 = netral, 2 = buruk, dan 1 = sangat buruk. Metode pengamatan dalam penelitian tersebut dibagi menjadi beberapa aspek layanan dan juga parameter QoEnya. Terdapat beberapa kelas QoS UMTS antara lain *conversation class* yang terbagi menjadi beberapa layanan seperti panggilan telepon, IP *Telephony*, *Video call/ Video Conference* yang tiap masing-masing layanan juga memiliki parameter QoE. Pada *Mean Opinion Score* (MOS) dapat dianalisa nilainya dan hasil yang di dapat pada penelitian tersebut adalah QoE terhadap layanan telekomunikasi bergerak di wilayah *urban* lebih baik dibandingkan di wilayah *rural* [5].

Pada penelitian [6] menunjukkan bagaimana performansi QoS pembelajaran daring menggunakan aplikasi *video conference* seperti Google Meet, Zoom, dan Webex pada saat jam kerja. Parameter yang digunakan untuk pengukuran QoS pada penelitian tersebut menggunakan parameter *throughput*, *delay*, dan *packet loss* untuk ketiga aplikasi pembelajaran daring. Dari penelitian ini dapat diketahui seberapa besar pengguna *bandwidth*, jumlah paket yang hilang dan waktu tunggu dalam proses pertukaran data di jaringan. Pengujian performansi jaringan dilakukan berdasarkan standar ITU-TG.1010 dan pengamatan dilaksanakan pada jam sibuk pada jam kerja yaitu pukul 08.00 WIB, pukul 13.00 WIB, dan pukul 15.00 WIB. Pengambilan data untuk menganalisa data *throughput*, *delay*, dan *packet loss* pada aplikasi

tersebut menggunakan *software* Wireshark dimana protokol yang akan diambil adalah protokol TCP. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa nilai *throughput* yang dihasilkan paling besar ada pada penggunaan aplikasi Google Meet, sehingga pada aplikasi tersebut membutuhkan *bandwidth* paling besar dibandingkan dengan aplikasi Zoom, dan Webex. Pada aplikasi yang telah diteliti hasil *packet loss* terbesar terjadi pada saat pukul 13.00-14.00. *Delay* terbesar terjadi pada penggunaan aplikasi Webex. Dengan adanya penelitian tersebut menunjukkan bahwa dari ketiga aplikasi yang diukur menggunakan parameter QoS masih memenuhi standar ITU-T G.1010 dan termasuk dalam kategori sangat bagus [6].

Pada penelitian [3] menganalisa tentang video *conference* sebagai layanan komunikasi interaktif jarak jauh dan memiliki *bandwidth* cukup besar sehingga membutuhkan jaringan yang mampu memenuhi kebutuhan *bandwidth*. Jaringan 4G LTE adalah jaringan yang memenuhi untuk melakukan layanan video *conference* tersebut. Pada penelitian ini, layanan yang dipilih adalah video *conference multipoint* dengan menggunakan 4 *provider* yang berbeda-beda. Pada penelitian ini Pengamatan dilakukan selama satu bulan di Gedung Politeknik Negeri Graha Sriwijaya. Parameter QoS yang diamati adalah *delay*, *throughput*, *packet loss*, dan *jitter*. Pengambilan data pada penelitian tersebut diambil saat jam sibuk di kampus Politeknik Negeri Sriwijaya yaitu berkisar dari pukul 11.00 sampai dengan pukul 15.00 hari sibuk yang diambil yaitu dimana perkuliahan sedang berlangsung hari senin sampai dengan jumat. Hasil dari penelitian tersebut menyimpulkan bahwa *provider* A dari keempat *provider* yang digunakan lebih unggul dikarenakan dari Analisa parameter QoS yang diukur menunjukkan rata-rata yang sangat baik. Dalam hal ini semakin besar nilai *throughput* yang didapat maka kecepatan pengiriman dan penerimaan data yang dilakukan oleh user, akan sangat cepat dan memiliki resiko *packet loss* yang rendah [3].

## 2.2 DASAR TEORI

### 2.2.1 PEMBELAJARAN DARING (*E-LEARNING*)

*E-learning* merupakan teknologi komunikasi, yang bertujuan untuk memudahkan *system* belajar mengajar di manapun tanpa dibatasi oleh jarak. *E-learning* sendiri memiliki dua tipe dalam penggunaannya, yaitu: yang pertama adalah tipe *Synchronous*. *Synchronous* berarti pembelajaran dilakukan pada waktu yang sama. Proses pembelajaran yang dilakukan terjadi pada saat yang sama antara pendidik dan peserta didik. Pada tipe *Synchronous* memungkinkan interaksi langsung terjadi antara pendidik dan peserta didik secara *online*. *Synchronous training* sendiri merupakan gambaran dari kelas nyata yang biasa dilakukan di dalam ruangan, namun bersifat maya (*virtual*) dan semua peserta didik terhubung satu sama lain di dalam sebuah forum melalui internet. *Synchronous training* sering juga disebut sebagai *virtual classroom*. yang kedua adalah tipe *Asynchronous*. *Asynchronous* berarti proses pembelajaran tidak pada waktu bersamaan antara peserta didik dan pendidik. Peserta didik dapat mengambil waktu pembelajaran berbeda dengan pendidik memberikan materi. *Asynchronous training* populer dalam *e-learning* karena peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran dimanapun dan kapanpun tanpa dipengaruhi oleh jarak dan waktu. Pada tipe *Asynchronous* peserta didik dapat melaksanakan pembelajaran dan menyelesaikannya setiap saat sesuai rentang jadwal yang sudah ditentukan sebelumnya. Pembelajaran dapat berbentuk bacaan, animasi, simulasi, permainan edukatif, tes, quis, pengumpulan tugas dan hal hal lainnya [7].

Penerapan *e-learning* memiliki beberapa fungsi penerapan. Dalam kegiatan pembelajaran, *e-learning* memiliki tiga fungsi, salah satunya adalah sebagai komplemen atau pelengkap pembelajaran konvensional yang biasa dilakukan di dalam kelas. Selain berfungsi sebagai komplemen atau pelengkap pembelajaran, *elearning* juga berfungsi sebagai suplemen (tambahan) dan substitusi (pengganti)

untuk pembelajaran. Penjelasan terkait pelengkap yaitu apabila materi pembelajaran elektronik diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima mahasiswa dalam forum kuliah, hal ini bertujuan apabila ada mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran yang diberikan dosen secara tatap muka, diberikan kesempatan untuk memanfaatkan materi pembelajaran elektronik agar mahasiswa dapat mengulang materi yang dipelajari lebih lanjut. Tujuan dari manfaat komplemen itu sendiri agar mahasiswa semakin mudah memahami materi pelajaran yang disajikan dosen di kelas [8].

### **2.2.2 VIDEO CONFERENCE**

*Video conference* merupakan salah satu layanan komunikasi interaktif jarak jauh yang mampu mempertemukan dua orang atau lebih tanpa harus bertemu secara langsung di suatu tempat. Pada layanan ini dapat memungkinkan terjadinya komunikasi berupa data, suara, dan gambar secara *duplex* atau dua arah. Komunikasi ini bersifat *real time*. Pada masa pandemi Covid-19 seperti saat ini, *video conference* banyak dilakukan untuk komunikasi jarak jauh seperti tatap muka langsung dengan menggunakan komputer atau laptop yang sudah memiliki webcam. *Video conference* tidak menggunakan laptop yang memiliki webcam, karena saat ini *video conference* sudah dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja dengan menggunakan *smartphone* yang dimiliki masing masing *user* [9].

*Synchronous learning* merupakan aktifitas pembelajaran yang dilakukan secara bersamaan oleh tenaga pendidik dan peserta didik. Aktifitas pembelajaran berbasis *Synchronous learning* ini bersifat langsung (*real time*). Pemanfaatan *video conferencing* dalam pembelajaran jarak jauh akan sangat membantu dalam proses pembelajaran, karena konsep utama dari metode pembelajaran jarak jauh ini adalah interaktifitas berbasis Teknologi Informasi. Pemanfaatan *video conferencing* ini memiliki peran yang sangat baik, terlebih jika dilakukan secara optimal dan tepat sasaran. *Technology*

*Acceptance Model* (TAM) memprediksi dan menjelaskan perilaku manusia terhadap interaksi yang dilakukan terhadap komputer daripada model TRA. TAM merupakan salah satu jenis teori yang menggunakan pendekatan berdasarkan teori perilaku (*behavioural theory*) yang sering digunakan untuk mengkaji dan mempelajari proses adopsi teknologi informasi. TAM memberikan gambaran dasar untuk mengetahui pengaruh dari faktor *eksternal* terhadap kepercayaan, sikap, dan juga tujuan dari penggunaannya. Sesuai dengan istilah TAM, Pada huruf “A” bahwa huruf “A” merupakan singkatan dari kata “*Acceptance*” artinya penerimaan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa TAM merupakan model analisis untuk mengetahui perilaku pengguna (*user*) akan penerimaan terhadap teknologi. Melalui TAM, diasumsikan bahwa pada saat pengguna akan menggunakan sistem informasi yang baru maka terdapat 2 (dua) faktor yang akan mempengaruhi, yaitu:

- 1) Persepsi Kemudahan Penggunaan (*Ease of Use Perceived*), Pada faktor ini mencakup kemudahan penggunaan sistem informasi sesuai dengan keinginan dari pengguna (*user*).
- 2) Persepsi Kebermanfaatan (*Usefulness Perceived*), Pada faktor dari persepsi ini menggambarkan manfaat sistem dari pengguna (*user*) yang berkaitan dengan berbagai aspek [10].

Berikut tiga (3) contoh Aplikasi *Video Conference* yang digunakan sebagai pendukung pembelajaran daring, yaitu:

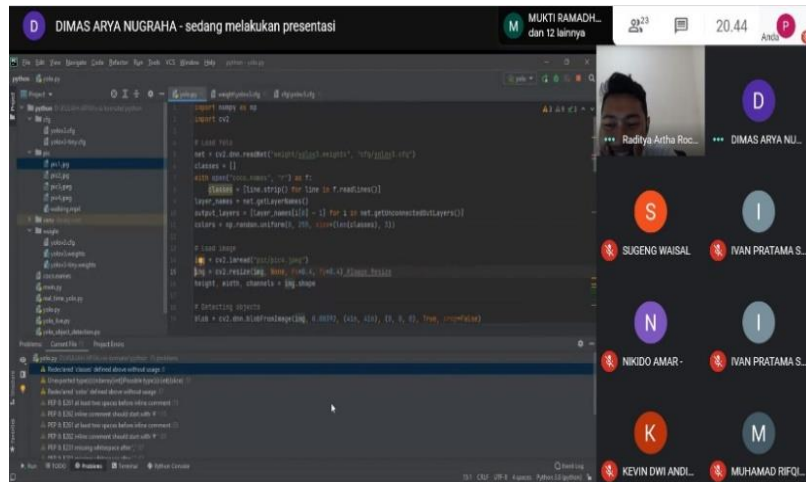
#### A. Google Meet

Google mengeluarkan aplikasi Google Meet yang memungkinkan penggunaannya untuk melakukan panggilan video dengan 25 pengguna lainnya pada setiap pertemuan. Aplikasi Google Meet dapat menjadi media alternatif untuk mendukung proses belajar mengajar jarak jauh, bersosialisasi dengan rekan kantor atau melakukan rapat kerja dari kediaman masing-masing. Dengan merebaknya wabah COVID-19 yang setiap hari jumlah pasien terjangkit yang terus bertambah, Google Meet

kini menjadi salah satu layanan Google yang dipilih dalam melakukan pertemuan daring dan aplikasi ini mengalami pertumbuhan tercepat. Aplikasi Google Meet, angka penggunaan hariannya meningkat 25 kali lipat dalam periode antara bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2020. Aplikasi Google Meet menjadi versi yang lebih kuat jika dibandingkan dengan aplikasi Hangouts yang merupakan pendahulunya karena Google Meet mampu ditampilkan pada aplikasi web, aplikasi Android dan juga iOS[11].

Aplikasi Google Meet dapat digunakan secara gratis untuk skala kecil sebanyak 25 orang. Banyaknya pengguna yang juga berselancar dan melakukan pekerjaan secara *online* turut mengganggu kelancaran konferensi *online* yang dilakukan. Oleh karena itu, banyak pengguna yang mencari alternatif dengan menggunakan berbagai macam aplikasi agar tetap dapat berhubungan dan menyampaikan rapat tanpa terganggu dan terputus-putus, salah satunya adalah menggunakan aplikasi Google Meet. Selain itu, aplikasi Google Meet memiliki *Interface* atau antarmuka yang unik dan fungsional dengan ukuran yang ringan serta cepat, mengedepankan pengelolaan

yang efisien, penggunaan yang mudah (*user friendly*) yang dapat diikuti semua penggunanya [11].



Gambar 2. 1 Tampilan Aplikasi Google Meet saat Meeting Berlangsung

## B. Zoom Meeting

Aplikasi Zoom Meeting memberikan fitur layanan berupa melakukan konferensi video atau pertemuan yang dilakukan secara *online* dengan menggunakan internet yang berbasis pada *cloud computing*. Aplikasi Zoom menjembatani untuk seseorang bertemu dengan orang lain secara virtual, baik menggunakan panggilan video atau layanan suara serta keduanya yaitu layanan audio dan video digunakan sekaligus. Aplikasi ini dapat digunakan dan berjalan pada berbagai jenis perangkat termasuk seluler, desktop, telepon dan juga sistem ruang. Istilah Zoom sendiri mengacu kepada kemampuan aplikasi ini saat digunakan dalam konferensi video yang dihosting dengan kemampuan untuk mengundang para partisipan dalam melakukan pertemuan (*meeting*) melalui webcam atau *smart phone* secara *online*. Pada saat ini, total pengguna aktif dari aplikasi Zoom sebanyak 2,22 juta pengguna (*user*) per bulan selama bulan Maret 2020. Berdasarkan hal ini, pengguna aplikasi Zoom mengalami peningkatan jika

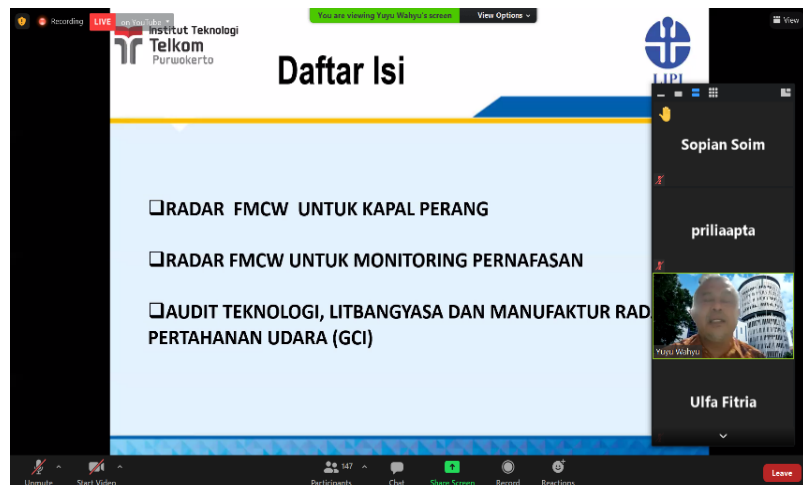
dibandingkan dengan pengguna aktif 2019 yang berjumlah 1,99 juta pengguna [12].

Pada umumnya para pengguna dari aplikasi Zoom menggunakan aplikasi Zoom untuk rapat atau konferensi. Pada sebuah konferensi video aplikasi Zoom memiliki kemampuan untuk menampung partisipan dengan jumlah 100 hingga 1000 partisipan dengan video kualitas HD serta memiliki fitur rekaman dan juga fitur penjadwalan [12], menjadikan aplikasi ini menjadi pilihan berbagai dari lembaga, badan, perusahaan, instansi, institusi maupun organisasi termasuk di Indonesia. Aplikasi Zoom sendiri didirikan pada tahun 2011, di San Jose California USA, dan setelah itu aplikasi ini telah digunakan oleh berbagai macam organisasi dan juga perusahaan dalam mengakomodir karyawan secara daring atau jarak jauh baik dalam hal rapat online dan juga hal hal lainnya. Selain Zoom Meeting, aplikasi ini juga memiliki fitur lain dari Zoom yaitu Zoom Room (Ruang Zoom). Fitur Ruang Zoom merupakan pengaturan perangkat keras (*hardware*) fisik yang kemudian memungkinkan bagi pihak perusahaan atau organisasi untuk melakukan penjadwalan rapat atau meluncurkan rapat Zoom dari ruang konferensi. Fitur ini dapat pula digunakan dalam skala yang lebih kecil.

Badan organisasi kesehatan di dunia termasuk termasuk salah satunya badan kesehatan Amerika telah lama menggunakan aplikasi Zoom sebagai aplikasi dalam melakukan proses konsultasi serta berkomunikasi dengan para pasien. Proses konsultasi serta berkomunikasi dengan para pasien tetap berlandaskan pada *Health Insurance Portability and Accountability Act* (HIPAA) yang selanjutnya meminta kepada pihak Zoom untuk tetap melakukan prosedur dan tahapan tahapan proses keamanan data pasien sehingga meminimalisir kemungkinan terjadinya kebocoran data. Selain itu, Zoom juga



mengklaim bahwa aplikasi ini juga dibekali dengan sistem *end-to-end encryption* (enkripsi *end to end*). *End-to-end encryption* artinya bahwa untuk seluruh rapat yang telah diagendakan melalui aplikasi ini akan terenkripsi dan terjamin keamanannya.



Gambar 2. 2 Tampilan Aplikasi Zoom saat Meeting Berlangsung

Selain enkripsi *end to end*, aplikasi *Zoom Meeting* juga memiliki perlindungan kata sandi hingga menjadi lebih aman [12].

### C. *Cisco Webex*

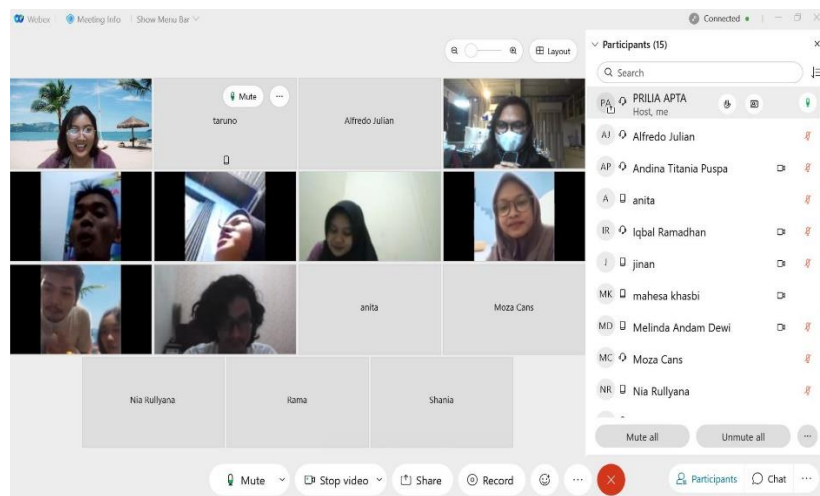
*Cisco Webex Meetings* merupakan aplikasi yang digunakan untuk *video conference*. *Cisco Webex Meetings* dapat dipergunakan untuk diskusi jarak jauh yang sudah ada sejak tahun 90-an. Pada awalnya aplikasi *Cisco Webex Meetings* dikenal sebagai aplikasi bisnis, *Cisco Webex* juga banyak dipergunakan oleh para pelajar dan juga para pekerja profesional yang belajar dan bekerja dari rumah. Aplikasi *Cisco Webex Meetings* dapat digunakan secara gratis dengan kapasitas peserta yang dapat ditampung adalah 100 orang tanpa ada batasan waktu saat digunakan. Pada pembelajaran secara *online*, aplikasi *Cisco Webex* ini memungkinkan tenaga pendidik untuk membagikan konten presentasi/bahan pembelajaran melalui papan tulis digital di layar komputer/*smartphone*. Keunggulan lain yang dimiliki oleh aplikasi *Cisco Webex Meetings* yakni

memiliki fitur *chat group* di *Cisco Webex Teams* dan kelas digital berbasis *messaging* yang disediakan.

Perangkat *Cisco* merupakan peralatan utama yang banyak digunakan pada *Wide Area Network* (WAN) atau jaringan area luas dimana perangkat ini mendukung dari sisi *hardware*nya. Perangkat *cisco router* digunakan sebagai sumber informasi yang diteruskan menuju alamat yang berjauhan dan berada di jaringan komputer yang lain. *Webex* merupakan suatu aplikasi daring yang dirancang oleh *cisco* yang memungkinkan para *user name* dapat saling berkerjasama satu dengan yang lain dengan menggunakan gambar, video, dan suara dari mana pun dengan cara yang lebih mudah. Jadi aplikasi *cisco webex meeting* dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran interaktif yang berbasis teknologi informasi yang fungsinya adalah media penyampaian informasi, media komunikasi, media pendidikan, dan juga media pelatihan secara *online*. Selain itu, *cisco webex* juga menyediakan seperangkat alat yang dapat memperkaya nilai belajar secara konvensional. Metode ini adalah metode pengajaran yang mampu menciptakan pembelajaran yang interaktif dan komunikatif. Para siswa dapat berinteraksi dengan guru serta dapat membahas materi secara langsung [13].

*Webex meeting* dapat menjadwalkan dan mulai rapat melalui *browser, desktop, mobile app*, atau perangkat video. Pada aplikasi *Webex* pengguna dapat menikmati fitur audio, video, dan juga *content sharing*, termasuk juga yang terdapat di *white board* digital, dalam hal ini artinya para pengguna tidak perlu *download* atau *plug-in*. Pengguna cukup dengan menekan sebuah tombol hijau besar, dan pertemuan yang ingin dilakukan akan langsung dimulai. *Mobile app Webex Meetings* akan terhubung secara otomatis dengan perangkat video ketika memasuki ruang rapat, sehingga dapat pengguna dapat bergabung dirapat virtual dengan cepat. Interupsi kemudian

menjadi lebih sedikit karena terdapat fitur pendeteksi *noise* di sekitar dan rekomendasi untuk *mute* suara. Setelah rapat, akan secara otomatis menerima transkrip rekaman. Aplikasi Webex terintegrasi dengan berbagai macam *tools* produktivitas, *Learning Management System*, *app workflow*, dan masih banyak lagi *tools* lainnya, sehingga para pengguna dapat menjalankan rapat dengan efektif dan juga sesuai kemauan dan kebutuhan dari pengguna masing-masing. Kunci ruang rapat personal dan juga diskusi tetap terlindungi, *end-to-end* [14].



Gambar 2. 3 Tampilan Aplikasi Webex

### 2.2.3 *QUALITY OF EXPERIENCE (QoE)*

Penilaian berdasarkan kualitas pengalaman saat *user* menggunakan suatu layanan atau biasa yang disebut dengan istilah *Quality of Experience (QoE)* merupakan ukuran dari seberapa baik sebuah sistem atau aplikasi memenuhi ekspektasi atau harapan dari pelanggan. Bisa jadi sebuah layanan dengan QoS yang bisa diterima oleh pengguna (*accepted QoS*) memiliki QoE yang tidak dapat diterima atau biasa disebut dengan istilah *poor QoE* karena pengalaman dari sisi pengguna saat menggunakan layanan mungkin tidak optimal. Berdasarkan pada rekomendasi dan riset yang dilakukan oleh badan standar dunia saat ini berfokus kepada mencari hubungan antara dua hal ini yaitu QoE dan QoS, sehingga untuk sebuah parameter QoE dapat diketahui bagaimana parameter QoS

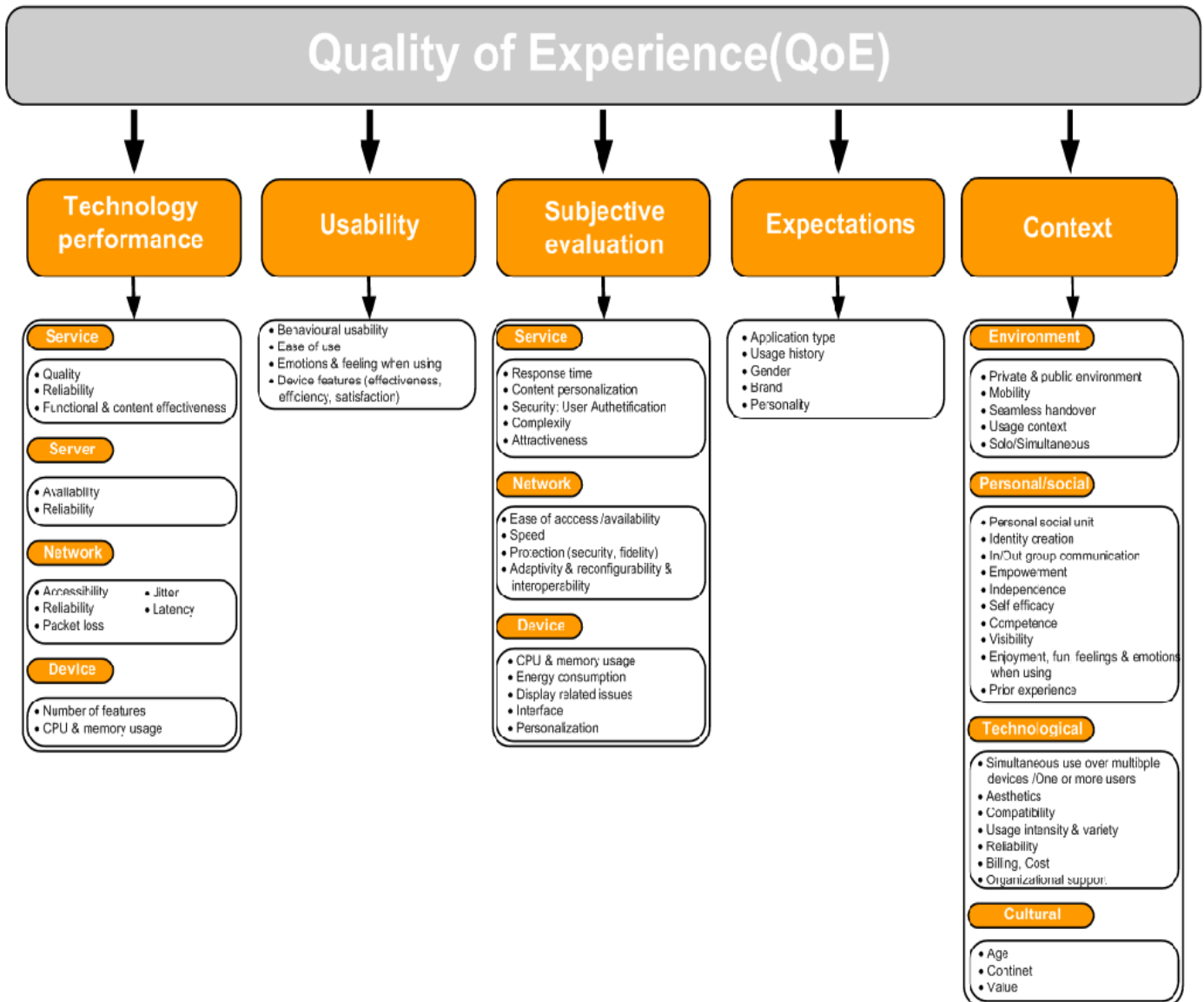
yang relevan dan diharapkan dan begitu pula untuk sebuah parameter QoS dapat diketahui bagaimana parameter QoE yang relevan dan diharapkan, jika diketahui beberapa parameter dari QoS maka kemudian dapat diprediksi bagaimana hasil dari parameter QoE-nya. Parameter QoE disusun berdasarkan apa yang dirasakan pengguna dalam hal ini artinya perspektif dari pengguna langsung yang dirasakan terhadap layanan yang diakses atau layanan yang diterima. Berbeda dengan QoE, QoS atau kualitas layanan sendiri lebih banyak dilihat dari sudut pandang penyedia jasanya, hal yang bisa terjadi adalah penyedia jasa mengklaim bahwa standar-standar *performance* yang telah ditetapkan telah tercapai, namun dari sisi pelanggan merasakan ketidakpuasan karena berdasarkan pengalaman pengguna pada saat menggunakan layanan [15].

Berdasarkan rekomendasi yang dikeluarkan oleh badan ITU, terkait dengan konsep QoE, maka yang dikembangkan adalah bagaimana hubungan atau pun relasi antara QoE dan QoS. Salah satu contohnya adalah rekomendasi ITU-T G.1070 yang memuat model perencanaan kualitas untuk aplikasi *video-telephony*. Contoh pengukuran berdasarkan opini dari konsumen telah dilakukan oleh TRAI, yang mana badan ini merupakan Regulator India. TRAI melakukan pengukuran dan kemudian mempublikasikan hasil pengukuran tersebut [15]. Dalam pengukuran yang dilakukan oleh TRAI, yang diukur adalah persentase jumlah pelanggan yang puas dengan:

- 1) *Service provisioning*.
- 2) Performansi tagihan (prabayar dan pasca bayar).
- 3) Unit Pelayanan konsumen.
- 4) Performansi jaringan.
- 5) Pemeliharaan.
- 6) Layanan tambahan (*suplementer*).

QoE tidak hanya memperhitungkan pada bagian komponen krusial saja seperti performansi kinerja teknologi dalam konteks QoS,

tetapi QoE juga memperhitungkan aspek apa yang pengguna bisa lakukan dengan teknologi yang digunakan, apa yang diharapkan dari teknologi yang digunakan, sejauh mana teknologi yang digunakan tersebut memenuhi harapan pengguna, dan juga dalam konteks apa teknologi tersebut digunakan atau akan digunakan.



Gambar 2. 4 Multidimensional Concept of QoE [15]

Terdapat model QoE yang terdiri dari lima *main building blocks* [16], yaitu:

1) *Quality of Service (QoS)*

Dimensi ini merupakan pendekatan tradisional dari *Quality of Service (QoS)*. Pada dimensi ini berhubungan mengenai akurasi

dan kinerja teknologi pada empat level, yaitu *application/service*, *server*, *network*, dan *device/handset*.

2) *Usability*

Dimensi kedua yaitu *usability* atau kegunaan, berfokus pada *ease of working*, *user friendliness*, dan *the man-machine interaction*. Emosi dan perasaan dari pengguna atau '*emotion usability*' ketika menggunakan perangkat atau teknologi sering diabaikan.

3) *Quality of Efficiency*

Dimensi ini dimaksudkan untuk menutupi karakter subjektif dari *Quality of Experience*. Pada dimensi ini, dibedakan antara tiga level, yaitu *device/handset*, *network*, *application/service*. Dalam kondisi secara teknik, teknologi mungkin bekerja dengan baik namun di waktu yang sama tidak cukup efisien untuk memuaskan pengguna atau bertemu dengan harapan pengguna.

4) *Expectation*

Dimensi keempat ini termasuk kedalamnya model konseptual untuk dapat mengukur dimensi subjektif sebelumnya atau *Quality of Efficiency* (QoE) dengan tepat. Tingkat sampai mana harapan terpenuhi, maka *Quality of Efficiency* (QoE) akan ditentukan.

5) *Context*

Pendekatan QoE yang komprehensif, perlu juga mempertimbangkan pengalaman dalam konteks yang lebih luas. Pada dimensi ini, dibedakan menjadi lima tipe konteks, yaitu *environmental*, *personal/social*, *cultural*, *technological*, dan *organizational*. Harapan yang dimiliki oleh pengguna tergantung pada konteks yang mereka temukan sendiri [15].

#### **2.2.4 QUALITY OF SERVICE (QoS)**

*Quality of Service* (QoS) merupakan mekanisme atau cara yang memungkinkan layanan dapat beroperasi dan bekerja sesuai dengan karakteristiknya masing-masing di dalam jaringan IP. QoS

bertujuan untuk menyediakan kualitas yang berbeda-beda dan memberikan prioritas untuk beragam kebutuhan akan layanan di dalam jaringan IP [17]. QoS dibutuhkan untuk meminimalkan parameter yang diukur, meyakinkan *performance*, *mixing packet* data dan suara pada jaringan yang padat, dan dapat mengoptimalkan *queues* untuk prioritas layanan. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai QoS yaitu redaman, distorsi, dan noise [6]. Untuk mengamati QoS pada jaringan dibutuhkan model dalam *monitoring*. Pada model sendiri *monitoring* ini terbagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

1) *Monitoring Application*

*Monitoring Application* adalah komponen yang memiliki fungsi untuk mengambil informasi lalu lintas paket data dari monitor, kemudian menganalisa dan mengirimkan hasil analisa lalu lintas paket data tersebut kepada pengguna. Contoh aplikasi yang biasa digunakan dari *monitoring application* ini adalah aplikasi Wireshark. Aplikasi ini dapat *captured* semua paket data pada saat paket data dijalankan pada komputer atau laptop.

2) *QoS Monitoring*

*QoS Monitoring* merupakan tahapan untuk menentukan parameter QoS apa saja yang akan diamati dari sebuah lalu lintas paket data tersebut.

3) Monitor

Monitor digunakan untuk menggumpulkan dan merekam informasi dari lalu lintas paket data yang akan di tampilkan melalui *monitoring application*.

4) *Monitored Objects*

*Monitored objects* adalah objek pada lalu lintas paket data yang akan diamati. Berbagai macam objek yang dapat diamati pada *monitoring application* seperti *TCP/IP*, *UDP*, *ICMP*, dan lain sebagainya [3].

*Quality of Service* (QoS) didefinisikan sebagai teknik mengelola *bandwith*, *jitter*, dan *packet loss* pada jaringan. QoS

mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu. Parameter pada QoS adalah *throughput*, *delay*, *jitter*, dan *packet loss*. Parameter *Quality of Service* (QoS) terdiri dari:

1) *Delay (Latency)*

Parameter *Delay (Latency)* merupakan berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh sebuah data untuk menempuh jarak dari asal menuju ke tujuannya. *Delay* atau *Latency* dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti jarak, kemudian media fisik, kemudian *congesti* atau juga waktu proses yang lama [9].

2) *Jitter* atau Variasi Kedatangan Paket

*Jitter* dapat disebabkan oleh variasi-variasi yang terdapat dalam panjang antrian, waktu pengolahan data, dan juga waktu penghimpunan ulang dari paket-paket diakhir perjalanan *jitter*. *Jitter* pada umumnya disebut dengan variasi *delay*, *jitter* atau variasi *delay* berhubungan erat dengan *latency*, dimana menunjukkan banyaknya variasi *delay* yang terjadi pada transmisi data di jaringan [18].

3) *Throughput*

*Throughput* merupakan kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang pada umumnya diukur dalam satuan bps (bit per *second*). *Throughput* merupakan jumlah total dari kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama durasi waktu tertentu kemudian dibagi oleh durasi interval waktu tersebut [19].

4) *Packet Loss*

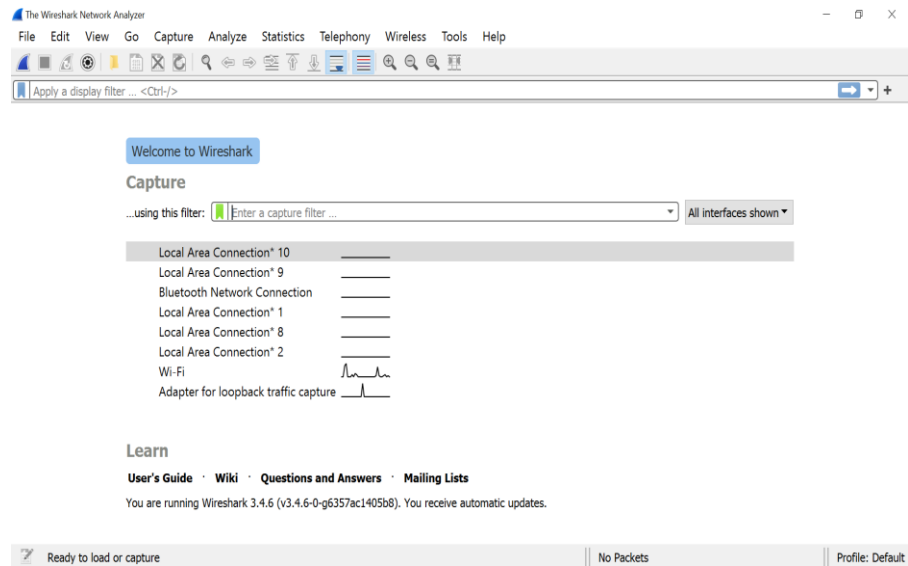
*Packet Loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang dimana menunjukkan jumlah total paket yang hilang yang dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan[9].



### 2.2.5 WIRESHARK

Wireshark banyak digunakan dalam memecahkan *troubleshooting* di jaringan untuk memeriksa keamanan jaringan, men-*debug* implementasi protokol jaringan dalam *software* mereka, melakukan *debugging* implementasi paket protokol, serta belajar protokol dan banyak juga digunakan untuk *sniffer* atau mengendus data-data privasi di jaringan. Wireshark ini diibaratkan sebagai media atau *tool* yang dapat dipakai oleh *user* untuk penggunaannya, apakah untuk kebaikan atau kejahatan. Hal ini karena Wireshark dapat digunakan untuk mencari informasi yang sensitif yang berkeliaran pada jaringan, contohnya kata sandi, *cookie* dan lain sebagainya. Aplikasi Wireshark memiliki kemampuan menganalisis paket data secara *realtime*, artinya aplikasi ini akan mengawasi semua paket data dalam lalu lintas jaringan yang keluar masuk melalui antar muka jaringan yang telah di tentukan oleh *user* sebelumnya [20].

Wireshark dapat menganalisa paket data secara *realtime* artinya, aplikasi Wireshark akan mengawasi semua paket data yang keluar masuk dalam lalu lintas jaringan melalui antarmuka yang telah ditentukan dan kemudian menampilkannya. Jika komputer terkoneksi dengan jaringan kecepatan tinggi dan pada komputer sedang digunakan aplikasi berbasis jaringan, maka aplikasi Wireshark akan menampilkan banyak sekali paket data dan menimbulkan kebingungan karena ada begitu banyak paket data jaringan yang muncul. Aplikasi Wireshark dapat memfilter jenis protokol tertentu yang ingin ditampilkan [20].



Gambar 2. 5 Tampilan Awal Wireshark

## 2.2.6 PROTOKOL TCP/IP

*Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) merupakan protokol yang dirancang dan dapat dipercaya untuk menyediakan alur data pada jaringan internet, secara umum dapat diketahui dengan kondisi tidak dapat dipercaya serta dirancang untuk beradaptasi dengan peralatan jaringan terhadap berbagai macam permasalahan didalam kondisi jaringan. Protokol TCP ini bersifat *connection oriented* dalam pengiriman data, protokol ini juga menjamin data yang akan dikirimkan ke tujuan dengan menggunakan *Automatic Repeat Request* (ARQ). ARQ akan mentransmisikan data secara otomatis berdasarkan informasi gagal diterimanya data *Acknowledgement* (ACK) dari penerima data. Pada control efektif agar dapat terjamin terhadap hambatan yang terjadi pada saat pengiriman paket data maka dilakukan dengan cara memberi estimasi delay dari transmisi *round trip time* secara akurat, sehingga dengan menggunakan informasi balasan dari jaringan tersebut maka dapat mendeteksi sebuah kepadatan jaringan dan dapat menyelesaikan permasalahan tersebut [21].

TCP memiliki tujuh fitur utama, yaitu sebagai berikut ini:

1. *Connection oriented*, dimana aplikasi meminta koneksi internet dan menggunakannya dalam pengiriman data.

2. *Point to point communication*, setiap koneksi TCP hanya memiliki 2 titik yaitu pengirim dan penerima.
3. *Reliability*, dimana TCP menjamin data yang akan dikirimkan dalam koneksi dapat terkirim dengan baik tanpa terdapat data hilang maupun *double*.
4. *Full duplex*, dimana koneksi TCP memberi akses data untuk dapat terhubung dari salah satu titik setiap saat.
5. *Stream interface*, dimana TCP memperbolehkan aplikasi untuk mengirimkan koneksi yang berkesinambungan.
6. *Reliable startup*, dimana pada saat melakukan pengiriman data membutuhkan persetujuan dari kedua aplikasi untuk melakukan koneksi baru.
7. *Graceful shutdown*, dimana dapat membuka aplikasi, mengirim data dan menutup koneksi serta menjamin data sampai sebelum koneksi terputus[21].