

UPAYA PENINGKATAN KUALITAS LAYANAN INTERNET MELALUI PENDEKATAN MODEL AKSES BERBASIS PERSEPSI PENGGUNA

Ratna Wardani¹⁾, Adi Dewanto²⁾

^{1,2)} *Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, Universitas Negeri Yogyakarta*
Kompleks Karang Malang Yogyakarta

¹⁾ E-mail : ratna@uny.ac.id

²⁾ E-mail : anto@uny.ac.id

Abstrak

Hingga saat ini, *World Wide Web* (WWW) dan teknologi *browser* yang terkait belum dapat menyediakan dukungan bagi akses Internet pada lingkungan jaringan berkecepatan rendah. Pada dasarnya, aplikasi Internet dikembangkan dengan asumsi jaringan memiliki kualitas koneksi yang baik. Dengan kondisi tersebut, aplikasi Internet dapat menghentikan operasi yang sedang dilakukan oleh pengguna jika sumber daya sistem tidak dapat memenuhi persyaratan sumber daya yang dibutuhkan oleh aplikasi.

Penelitian ini mengembangkan model akses berbasis persepsi pengguna yang diimplementasikan sebagai prototipe *browser* Internet untuk meningkatkan kualitas layanan akses Internet pada jaringan dengan kualitas koneksi yang rendah. Secara khusus, penelitian ini membangun prototipe *browser* Internet yang dapat dikonfigurasi berdasarkan persepsi pengguna. Dalam konteks ini, terdapat perbedaan antara istilah kualitas layanan subyektif dengan kualitas layanan obyektif yang dapat disediakan oleh sistem. Kualitas layanan subyektif pada penelitian ini dikaitkan dengan persepsi pengguna terhadap kualitas layanan yang diterima pengguna. Kualitas layanan berbasis persepsi pengguna ini menjadi isu yang penting, karena model akses yang tersedia saat ini tidak memberikan kesempatan bagi pengguna untuk menyatakan pola akses alternative ketika aplikasi berjalan pada jaringan dengan koneksi yang rendah.

Browser terkonfigurasi yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan mampu menyediakan suatu pola akses yang lebih dinamis dengan memberi kesempatan kepada pengguna untuk menyatakan kualitas layanan akses yang diharapkan dan menetapkan akses alternatif jika tingkat kualitas layanan yang diharapkannya tidak dapat dipenuhi oleh sistem.

Kata kunci : kualitas layanan subyektif, kualitas layanan obyektif, browser terkonfigurasi, pola akses pengguna.

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Salah satu kesenjangan digital (*digital divide*) yang menjadi perhatian pada dekade ini adalah kesenjangan dalam penguasaan teknologi dan pengaksesan informasi. Dengan perkembangan teknologi komputer dan tersedianya jaringan telepon, Internet menjadi media yang sangat potensial dalam menyediakan akses ke berbagai sumber informasi secara elektronik. Sayangnya, di berbagai belahan dunia masih banyak terdapat wilayah-wilayah yang memiliki keterbatasan dalam mengakses informasi. Keterbatasan *bandwidth* masih menjadi satu kendala. *Bandwidth* yang rendah menyebabkan akses yang begitu lambat. Akibatnya, dibutuhkan waktu yang cukup lama untuk mengambil (*download*) suatu informasi yang dicari pengguna ketika melakukan akses *browsing*.

Pada saat yang bersamaan, perkembangan dunia komunikasi mengarah pada sistem berbasis *web*. Layanan kepada pelanggan dilakukan melalui *website*, tidak lagi melalui telepon. Demikian juga untuk pertukaran dokumen, pengambilan formulir aplikasi pendidikan, berbelanja dan berita. Infrastruktur jaringan yang tidak handal membatasi pengguna untuk mengakses berbagai fasilitas yang disediakan oleh Internet.

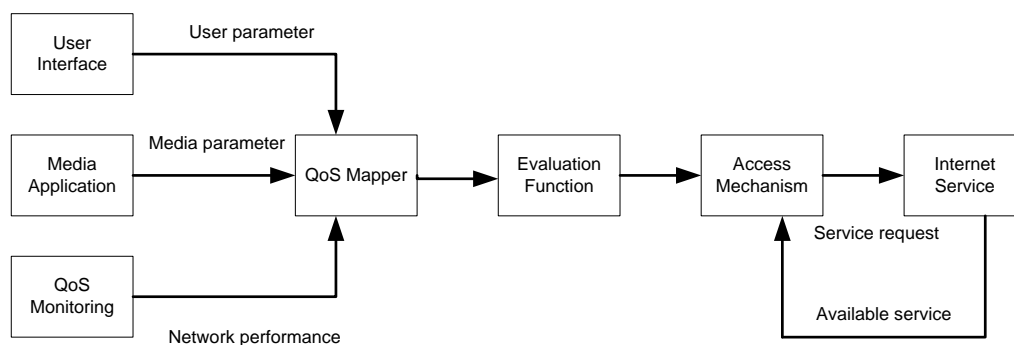
Hingga saat ini, *World Wide Web* (WWW) dan teknologi *browser* yang terkait belum dapat menyediakan dukungan bagi akses Internet pada lingkungan jaringan berkecepatan rendah. Pada dasarnya, aplikasi Internet dikembangkan dengan asumsi jaringan memiliki kualitas koneksi yang baik. Dengan kondisi tersebut, aplikasi Internet dapat menghentikan operasi yang sedang dilakukan oleh pengguna jika sumber daya sistem tidak dapat memenuhi persyaratan sumber daya yang dibutuhkan oleh aplikasi. Misalnya, pada situs berita yang memiliki konten gambar yang cukup banyak, *loading image* akan sangat lambat pada kecepatan koneksi 28 Kbps [5]. Bagi pengguna Internet dengan koneksi melalui *bandwidth* rendah, layanan terhadap akses ini hampir tidak dimungkinkan. Keadaan seperti ini harus diterima oleh pengguna tanpa memiliki kesempatan untuk dapat mengalihkan ke model akses lain yang dimungkinkan.

Kualitas koneksi yang tidak handal (*low-quality connection*) merupakan suatu keadaan, ketika sumber daya yang disediakan oleh sistem tidak dapat memenuhi persyaratan QoS aplikasi, sehingga aplikasi tidak dapat beroperasi secara normal [6]. Pencapaian QoS untuk akses Internet pada situasi jaringan dengan kualitas koneksi yang rendah (*low-quality connection*) belum dapat terpenuhi melalui model akses yang tersedia saat ini. Pertama, perilaku akses yang tertentu dan sangat tergantung pada aplikasi yang digunakan. Kedua, berkaitan dengan belum tersedianya model akses terintegrasi di lingkungan aplikasi yang digunakan untuk melakukan akses Internet. Artinya, dalam melakukan akses pengguna sangat dibatasi oleh lingkungan aplikasi yang digunakannya. Untuk itu penelitian ini mengembangkan suatu model akses yang lebih sesuai untuk lingkungan dengan kualitas koneksi yang tidak handal.

1.2. Pendekatan

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk masalah ini dilakukan melalui penyediaan model akses yang fleksibel agar pengguna dapat mengatur pola akses yang diinginkannya. Model akses ini diperlukan untuk mengganti model akses “default” dengan model akses terkonfigurasi yang merepresentasikan pola akses yang lebih dinamis.

Pendekatan ini digunakan untuk memenuhi kualitas layanan akses Internet dari sisi pengguna pada jaringan dengan kualitas koneksi yang tidak handal. Hal ini dapat dicapai melalui suatu *interface* antara pengguna dengan model akses (*browser*) yang digunakannya, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pendekatan untuk Model Akses Dinamis

- *User Interface* menampung preferensi pengguna berupa pola akses dan parameter QoS yang terkait dengan media aplikasi yang digunakan
- *Media Application* mengelola tipe media dan parameter yang terkait dengan tipe media aplikasi yang digunakan
- *QoS Monitoring* melakukan pengecekan ketersediaan sumber daya
- *Evaluation Function* melakukan perbandingan nilai-nilai QoS yang dispesifikasi oleh pengguna dengan nilai aktual QoS jaringan
- *Access Mechanism* menetapkan layanan yang sesuai bagi pengguna berdasarkan pola akses, parameter QoS serta ketersediaan sumberdaya

1.3. Rumusan Masalah

Pada kondisi jaringan dengan kualitas koneksi yang rendah dan keterbatasan *bandwidth*, model *Web* yang ada saat ini tidak sesuai dengan infrastruktur yang tersedia. Untuk itu rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah :

1. Pada kondisi koneksi jaringan yang tidak handal, apakah kualitas layanan pengguna untuk akses Internet dapat dipenuhi oleh sistem?
2. Jika kualitas layanan tidak dapat dipenuhi, bagaimana mengembangkan model akses Internet yang dapat memenuhi kualitas layanan pengguna pada kondisi koneksi jaringan yang tidak handal?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

- 1 Mengevaluasi pemenuhan kualitas layanan akses Internet pada kondisi *low-quality connection* sebagai dasar pengembangan konsep kualitas layanan (QoS) dan persyaratannya guna menemukan kerangka dasar bagi model akses berbasis persepsi pengguna.
- 2 Mengembangkan model akses Internet berbasis persepsi pengguna untuk meningkatkan aspek ketergunaan melalui fleksibilitas layanan bagi pengguna dalam mengakses Internet pada jaringan dengan kualitas koneksi yang rendah.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini mengembangkan suatu model akses Internet yang menyediakan fleksibilitas spesifikasi pola akses pengguna untuk memenuhi tingkat kualitas layanan akses. Model akses didasarkan pada persepsi pengguna terhadap kualitas layanan yang diterimanya.

Model akses diimplementasikan dalam bentuk aplikasi *browser* yang dapat dikonfigurasi dari sisi pengguna. Aplikasi *browser* ini diharapkan dapat menyediakan layanan yang optimal dalam mengakses Internet pada jaringan dengan kualitas koneksi yang tidak handal.

2. Dasar Teori

2.1. Definisi Kualitas Layanan

Kualitas layanan atau sering disebut QoS (*Quality of Service*) adalah suatu istilah yang digunakan untuk menyatakan persyaratan yang ditentukan oleh pengguna (manusia maupun komponen perangkat-lunak) terhadap tingkat layanan yang dapat disediakan oleh aplikasi [2]. ISO OSI/ODP mendefinisikan kualitas layanan sebagai himpunan kualitas dari perilaku satu atau lebih obyek [4]. Vogel et al. menyatakan kualitas layanan sebagai representasi himpunan karakteristik kualitatif dan kuantitatif sistem multimedia terdistribusi yang sangat diperlukan untuk memenuhi persyaratan fungsionalitas aplikasi [1].

Definisi lain memasukkan aspek persepsi pengguna dalam pemenuhan kualitas layanan [3], [7]. Persepsi pengguna adalah persyaratan kualitas layanan ditinjau dari sudut pandang pengguna untuk menyatakan apakah layanan yang diberikan oleh sistem dapat diterima atau tidak oleh pengguna. Selanjutnya, definisi terakhir ini menjadi dasar dalam penelitian ini.

2.2. Persepsi Pengguna terhadap Kualitas Layanan

Persepsi pengguna dinyatakan melalui parameter subyektif QoS. Pada kondisi *low-quality connection*, aplikasi yang memiliki persyaratan QoS yang ketat gagal dieksekusi atau terputusnya koneksi menyebabkan suatu aplikasi tidak dapat melengkapinya. Secara umum dapat dinyatakan bahwa persyaratan QoS aplikasi terhadap layanan sistem menjadi sulit dipenuhi pada kondisi *low-quality connection*. Pada kondisi ini, parameter subyektif dapat dimanfaatkan untuk memenuhi persepsi dan ekspektasi pengguna terhadap QoS melalui pengalihan model akses jika suatu akses gagal dieksekusi dalam batasan waktu tertentu.

Persepsi pengguna terhadap kualitas layanan merupakan ukuran subyektif. Namun demikian, secara umum QoS memiliki tiga atribut yang digunakan sebagai ukuran performansi output suatu proses[7], yaitu:

- Ketepatan Waktu (*Timeliness*), mengukur waktu yang diperlukan untuk memperoleh output suatu proses
- Ketelitian (*Precision*), mengukur kuantitas dari output yang dihasilkan
- Ketepatan (*Accuracy*), mengukur ketepatan output yang dihasilkan berkaitan dengan isi/*content* suatu *output*

Berdasarkan persepsi pengguna terhadap kualitas layanan, penelitian ini menggunakan pendekatan *User-Oriented QoS* untuk mengatasi masalah dalam pengaksesan Internet pada kondisi jaringan dengan kualitas koneksi yang tidak handal. *User-oriented QoS* menekankan pada aspek pemenuhan persyaratan kualitas layanan yang didasarkan pada nilai subyektif pengguna. Setiap pengguna dimungkinkan memiliki ekspektasi yang berbeda terhadap kualitas layanan. Ekspektasi pengguna dapat berubah dari waktu ke waktu tergantung pada berbagai faktor, misalnya peralatan yang digunakan, suasana hati pengguna (*mood*) atau hal lainnya. Untuk itu, konsep ini memberikan kesempatan dan kemudahan kepada pengguna dalam mengekspresikan persyaratan QoS yang diharapkannya. Dalam hal ini pengguna dapat menetapkan tingkat kualitas layanan yang diinginkannya dan menyesuaikan dengan sumber daya sistem yang tersedia.

3. Metode Penelitian

Langkah penelitian meliputi proses-proses identifikasi persyaratan kualitas layanan pengguna yang mewakili persepsi pengguna terhadap kualitas layanan, pemodelan model akses pengguna dan pengembangan *prototype browser* yang mencakup langkah-langkah identifikasi komponen penyusun model akses, spesifikasi interaksi antar komponen penyusun model dan identifikasi fungsionalitas komponen

4. Hasil dan Analisis

4.1. Parameter Kualitas Layanan Pengguna

Pada kajian ini, pengguna membutuhkan beberapa parameter kualitas layanan yang dapat diukur dengan mudah dari sisi pengguna. Disamping itu pengguna juga dapat memberikan nilai pada parameter tersebut pada saat melakukan akses.

Pada dasarnya parameter kualitas layanan pengguna dipengaruhi aspek-aspek berikut:

- Ekspektasi, menyatakan persyaratan kualitas layanan pengguna saat mengakses Internet. Penilaian pengguna didasarkan pada periode waktu untuk mendapatkan respons atas permintaan akses.

- Performans berkaitan dengan kehandalan sistem, seperti ketersediaan layanan dan *throughput*. Dari sudut pandang pengguna, aspek ini merefleksikan keberhasilan akses yang diminta sehingga mempengaruhi ekspektasi pengguna terhadap kualitas layanan.
- Persepsi mengacu pada opini pengguna terhadap kualitas layanan secara subyektif. Aspek ini mengarah pada kesesuaian informasi yang dihasilkan dengan permintaan pengguna.

Berdasarkan ketiga aspek tersebut, penelitian ini mengajukan tiga parameter yang digunakan untuk mewakili spesifikasi kualitas layanan yang diharapkan pengguna. Parameter pertama adalah *response time* (*t*), merepresentasikan waktu tunggu yang dapat ditolerir oleh pengguna untuk mendapatkan respons atas permintaan akses. Parameter kedua adalah *access availability* (*s*), merepresentasikan kepastian bahwa sistem dapat memenuhi layanan yang diminta. Parameter ketiga adalah *content* (*c*), merepresentasikan kesesuaian *output* dengan fungsi yang dibentuk. Tabel 1 merangkum parameter kualitas layanan yang digunakan sebagai dasar pengembangan model akses.

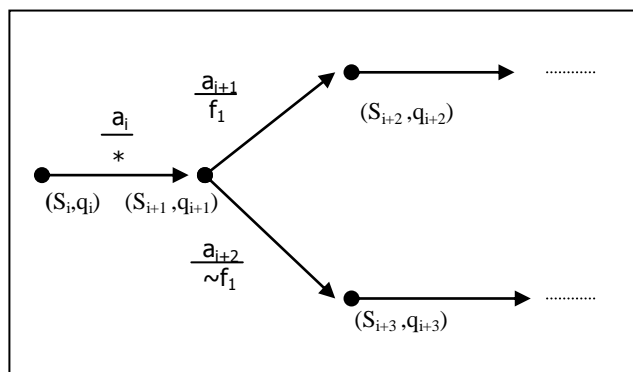
Tabel 1. Karakteristik dan parameter QoS

Karakteristik	Deskripsi	Parameter
Waktu (<i>t</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Karakteristik kualitas layanan dari aspek temporal ▪ Pengukuran : waktu yang diperlukan mulai proses request (<i>input</i>) sampai diterimanya response (<i>output</i>) 	▪ <i>access_time</i>
Keberhasilan (<i>s</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Karakteristik kualitas layanan dari aspek tingkat / derajat kepastian bahwa suatu fungsi (<i>service</i>) dapat dibentuk ▪ Pengukuran : probabilitas dari hasil eksekusi fungsi (<i>service</i>) yang dihasilkan 	▪ <i>retry_amount</i>
Kesesuaian Isi (<i>c</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Karakteristik kualitas layanan dari aspek tingkat kesesuaian hasil terhadap fungsi (<i>service</i>) yang dibentuk ▪ Pengukuran : kesesuaian isi / validitas data/informasi yang dihasilkan oleh fungsi (<i>service</i>) yang diproses 	▪ <i>Content_match</i> , <i>media_quality</i>

4.2. Model Akses Pengguna

Kualitas layanan pengguna adalah kualitas yang diterima oleh pengguna. Dalam hal ini, pengguna tidak hanya menilai kualitas layanan berdasarkan profil yang disediakan oleh sistem, tetapi juga berdasarkan persepsinya terhadap layanan yang diterima. Persepsi pengguna bersifat subyektif dan tergantung pada preferensi pengguna. Pengguna menginginkan adanya spesifikasi alternatif jika sistem tidak dapat memenuhi permintaan akses pengguna. Misalnya, pengguna lebih memilih *offline web* jika *online web* tidak dimungkinkan.

Perilaku akses pengguna dapat digambarkan dalam model berikut:



Gambar 2. Model Pola Akses Pengguna

Jika S_i menyatakan *initial state*, S_{i+1} menyatakan *next-state* setelah aksi a_i diproses, aksi a_i menyatakan suatu proses yang dapat merubah suatu *state* menuju *state* berikutnya, q menyatakan kualitas layanan pengguna dan f menyatakan *conditional state*. Transisi dari S_i menuju S_{i+1} didasarkan pada nilai f . Jika f bernilai *true* maka transisi menuju ke *state* S_i . Sebaliknya, jika f bernilai *false* maka transisi menuju ke S_{i+1} .

Model akses dinyatakan melalui skema $S_i : \{ (S_n, f) \mid (a_i, [q_{exp}]) \mid (f \rightarrow S_t \vee \neg f \rightarrow S_f) \}$. Skema tersebut terdiri dari 3 komponen :

- 1 **action:** $(a_i, [q_{exp}])$ mewakili deskripsi aksi yang dilakukan oleh pengguna. Aksi a_i akan memicu perubahan dari satu *state* ke *state* berikutnya.

a_i mewakili jenis akses yang dilakukan pengguna, berupa pernyataan-pernyataan (*primitive*) seperti *initial()*, *find(*, source)*, *send(*, dest)*, *receive(*, source)*, *cancel()* dan *loop(n)*.

q_{exp} mewakili spesifikasi kualitas layanan pengguna (t, s, c)

- 2 **precondition:** (S_n, f) mewakili *state* sebelum dilakukan aksi a_i .

S_n (dengan $n < i$) mewakili *state* sebelum dilakukan aksi a_i .

f mewakili kondisi Boolean yang menyebabkan aksi a_i dilaksanakan.

- 3 **postcondition:** $(f \rightarrow S_t \vee \neg f \rightarrow S_f)$ mewakili *state* setelah aksi a_i

S_t mewakili *state* yang dituju jika kondisi f bernilai *true*.

S_f mewakili *state* yang dituju jika kondisi f bernilai *false*.

f adalah kondisi Boolean yang nilainya didefinisikan :

$$f:: \begin{cases} true & \text{jika } q_{exp} \text{ terpenuhi} \\ false & \text{jika } q_{exp} \text{ tidak terpenuhi} \end{cases}$$

4.3. Skenario

Skenario berikut menampilkan pola akses untuk aplikasi *browsing* dengan parameter *response time* (t). Hasil *browsing* akan dikirim ke alamat email. Jika akses gagal, pengguna dapat meminta agar sistem mengulang proses beberapa kali. Jika masih gagal, pengguna dapat mengalihkan ke akses lainnya.

Spesifikasi akses untuk skenario tersebut dinyatakan:

$S_0: \{ (nil) \mid initial() \mid (S_1, q_{exp}) \}$

$S^*: \{ (S_0, initial()) \mid Loop(n) \mid (S_4, t_{exp}) \}$

[Loop(n):

$S_1 : \{ (S_2, t_{2real} > t_{exp}) \mid find(\text{"distributed Databases"} , \text{http://elearning.uny.ac.id/course/}), q(t_{exp} \leq 4) \mid ((S_2, t_{2real})) \}$

$S_2 : \{ (S_1, (t_{exp})) \mid compare(t_{exp}, t_{2real}) \mid ((t_{2real} \leq t_{exp}) \rightarrow S_3 \vee (t_{2real} > t_{exp}) \rightarrow S_1) \}$

]

$S_3: \{ (S_2, (t_{2real} \leq t_{exp})) \mid send(\text{"Distributed Databases"}, \text{ratna@uny.ac.id}) \mid (nil) \}$

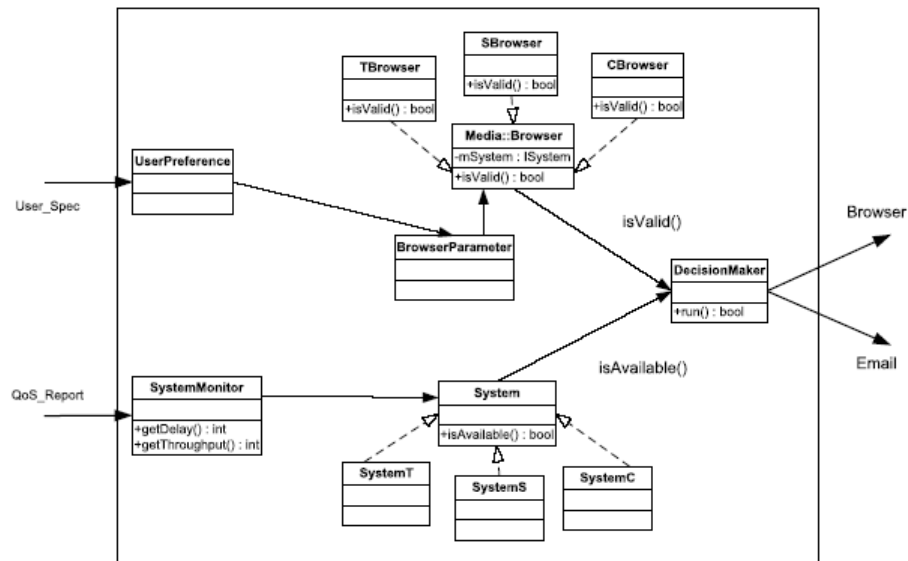
$S_4: \{ (S_2, (t_{2real} > t_{exp})) \mid find(\text{"Distributed Databases"} , \text{http://www.e-learningcenter.com/freecourses.htm}), q(t_{exp} \leq 4) \mid (S_5, t_{real}) \}$

$S_5: \{ (S_4, (t_{exp})) \mid compare(t_{exp}, t_{5real}) \mid ((t_{5real} \leq t_{exp}) \rightarrow S_6 \vee (t_{5real} > t_{exp}) \rightarrow S_7) \}$

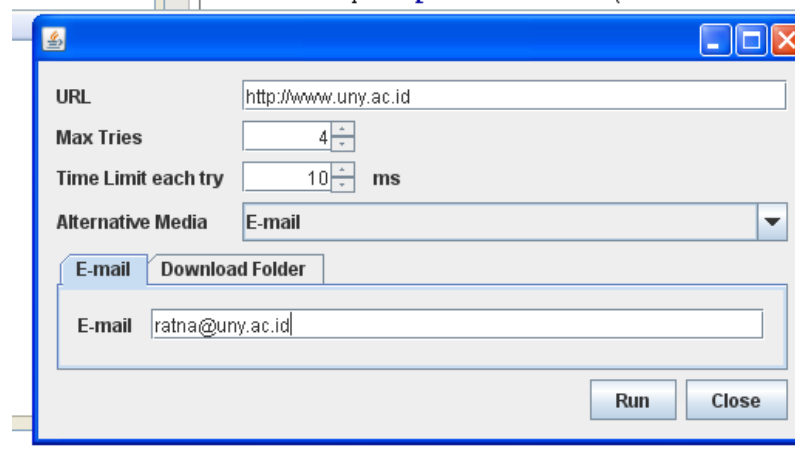
$S_6: \{ (S_5, (t_{5real} \leq t_{exp})) \mid \text{send}(x, \text{ratna@uny.ac.id}) \mid (\text{nil}) \}$
 $S_7: \{ (S_5, (t_{5real} > t_{exp})) \mid \text{Cancel}() \mid (\text{nil}) \}$

4.4. Model Browser

Gambar 3 menunjukkan diagram implementasi model *browser* yang dikembangkan dan Gambar 4 menunjukkan model *interface* untuk *browser*. Pada model ini, *browser* dapat dikonfigurasi untuk menyatakan spesifikasi akses pengguna sehingga keterbatasan *browser* yang ada saat ini untuk penggunaan pada jaringan dengan kualitas koneksi yang rendah dapat diatasi.



Gambar 3. Diagram Implementasi Model Browser



Gambar 4. Model Interface Browser

5. Kesimpulan

1. Model akses berbasis persepsi pengguna menyediakan model akses alternatif untuk mengatasi masalah pemenuhan kualitas layanan akses Internet pada jaringan yang memiliki kualitas koneksi jaringan yang tidak handal.

2. *Prototype browser* yang dikembangkan memungkinkan pengguna menyatakan spesifikasi akses alternatif ketika akses yang diharapkan belum dapat terpenuhi karena keterbatasan *bandwidth*.

6. Datar Pustaka

- [1] A. Vogel, B. Kerhevre, G. V. Bochmann, and J. Gecsei, November 1994, *Distributed Multimedia Applications and Quality of Service : A Survey*, Proceedings of the 1994 Centre for Advanced Studies Conference, Toronto, Canada.
- [2] Cisco System, Cisco IOS, 2001, *Quality of Service Networking*, Cisco Press.
- [3] E. Babulak, *The IT Network Quality of Service Provision Analysis in Light of The User's Perception and Expectation*.
- [4] G. Hansen, 1997, Quality of Service (QoS), Object Service and Consulting, Inc.
- [5] J. Prevost, A Reliable Low-Bandwidth Email-Based Communication Protocol, Master's Thesis, Massachusetts Institute of Technology, 2001.
- [6] Ratna W., Upaya Peningkatan Kualitas Layanan Internet Melalui Pendekatan Model Akses Berbasis Persepsi Pengguna, 2007, Penelitian Dosen Muda, UNY, Yogyakarta.
- [7] Y. Chen, T. Farley, and N. Ye, 2003, QoS Requirements of Network Applications on the Internet, Department of Industrial Engineering, Arizona State University, Tempe, AZ, USA.