

DESAIN MODEL SPESIFIKASI AKSES PENGGUNA DI LINGKUNGAN JARINGAN BERKECEPATAN RENDAH

Ratna Wardani¹, F. Soesianto, Lukito Edi Nugroho, Ahmad Ashari

Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika

Universitas Negeri Yogyakarta

Email: ratna@uny.ac.id¹

ABSTRACT

The Internet has the potential to provide universal and easy access to the various types of information services on a single multi-service, but unreliable quality connection can sometime prevent access to the Internet altogether. There are many efforts have been started to resolve the Internet access problem. The main idea behind them is to provide a set of objective parameters that can be used to compare and negotiate in a network. Relatively little emphasis has been put on issues concerning end users, especially on the relationship of user perception and Quality of Service parameters. In order to implement Quality of Service schemes successfully, users must be taken into account to establish users' subjective perceptions of Quality of Service. This paper is concerned to the study of mechanism of providing Quality of Service specification for Internet access in low-quality connection. We propose the conceptual model for the specification of user access and allow the users to specify their subjective preferences through the Quality of Service parameters. This model provides the alternative option for user access if resource availability in the system is limited. The user is given opportunity to define their access and determine the parameter for each application which they are chosen. The system will check the resource availability and then compare to the user preferences. In the case resource availability is lower than user preferences, the system can exchange to another option as determined by user requirements.

Keywords: *low-quality connection; users' subjective perception; QoS parameter; QoS specification; resource availability;*

1. PENDAHULUAN

Layanan berbasis komputer seperti Internet menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia saat ini. Berbagai layanan informasi seperti *email*, *web browsing*, *chatting*, *e-commerce* maupun *multimedia on demand* dapat diakses oleh pengguna di mana dan kapan saja. Motivasi utama yang mendasari pengembangan jaringan komputer dan komunikasi di masa depan adalah menyediakan akses yang mudah dan universal ke berbagai jenis layanan informasi melalui Internet [13]. Ini berarti bahwa semua bentuk komunikasi (seperti video, suara, data, maupun sinyal) dengan berbagai jenis layanan terikat dalam suatu layanan tunggal melalui teknologi Internet.

Internet merupakan media yang sangat potensial untuk menyediakan akses ke berbagai sumber informasi secara elektronik. Namun demikian, masih terdapat

kendala yang terkait dengan keterbatasan akses. Di beberapa negara sedang berkembang, kapasitas *bandwidth* sangat terbatas. Hal ini menyebabkan akses yang sangat lambat dan berimplikasi pada biaya akses yang mahal.

2. IDENTIFIKASI MASALAH

Indonesia merupakan salah satu Negara yang masih memiliki infrastruktur komunikasi yang kurang handal. Pada September 2009, Asosiasi Pengusaha Jasa Internet Indonesia (APJII) merilis jumlah pengguna Internet di Indonesia diperkirakan sekitar 30 milyar pengguna. Jumlah ini kurang dari 13% populasi penduduk. Data menunjukkan tiga perempat dari jumlah pengguna tersebut mengalami masalah dalam mengakses Internet, meliputi akses yang lambat hingga putusnya koneksi saat proses akses. Penyebab utama lambannya akses Internet adalah keterbatasan infrastruktur jaringan dan biaya akses yang mahal.

Secara umum, sedikitnya pengguna menemukan satu masalah dalam setiap empat kali akses dan 7% hingga 10% pengguna menemukan masalah setiap kali melakukan akses. Namun demikian, sebagian besar pengguna masih mau menunggu meskipun respon yang diharapkan sangat lambat. Hal yang lebih menarik, ketika pengguna menerima respons yang lambat, tidak lebih dari 11% yang melaporkan masalah tersebut kepada provider. Bahkan ketika koneksi putus, pengguna masih mau menunggu, beralih ke alamat lain, mencoba di lain waktu atau mematikan komputer jika computer mengalami stagnasi [7].

Kondisi jaringan dengan kualitas koneksi yang tidak handal menjadi kendala utama bagi pengguna Internet dalam melakukan akses. Kualitas koneksi yang tidak handal (*low-quality connection*) menyatakan suatu keadaan, ketika sumber daya yang disediakan oleh sistem tidak dapat memenuhi persyaratan QoS aplikasi, sehingga aplikasi tidak dapat beroperasi secara normal. Keterbatasan *bandwidth* menyebabkan koneksi yang lamban bahkan koneksi yang putus-sambung sehingga beberapa akses Internet tidak dapat dilakukan. Meskipun solusi pengembangan infrastruktur jaringan dengan biaya efektif sedang dikembangkan, namun sebagian besar perangkat lunak untuk akses internet (seperti *browser*, *ftp* dan *email client*) tidak dikembangkan untuk lingkungan jaringan dengan kualitas koneksi yang tidak handal. Apabila persyaratan sumberdaya yang diperlukan oleh aplikasi tidak dapat dipenuhi oleh sistem karena koneksi jaringan yang buruk, aplikasi dapat menggagalkan operasi-operasi yang dilakukan pengguna tanpa konfirmasi. Situasi seperti ini sangat membatasi pengguna dalam memanfaatkan potensi Internet sebagai media komunikasi maupun sumber informasi yang luar biasa. Untuk itu diperlukan suatu model akses yang memungkinkan pengguna tetap dapat melakukan akses Internet pada kondisi kualitas koneksi yang rendah melalui pemberian kesempatan kepada pengguna untuk menetapkan spesifikasi akses yang diinginkan.

Penelitian ini mengkaji studi tentang pengembangan mekanisme penyediaan jaminan kualitas layanan (QoS) untuk akses Internet di lingkungan jaringan dengan kualitas koneksi yang tidak handal. Pada tahap awal penelitian, kajian akan difokuskan pada aspek spesifikasi kualitas layanan pengguna. Tujuan penelitian pada tahap awal penelitian ini adalah:

- Membentuk kajian literatur tentang mekanisme spesifikasi kualitas layanan
- Melakukan identifikasi atribut-atribut kualitas layanan dari perspektif pengguna
- Mengajukan model konseptual spesifikasi akses pengguna

Bagian ketiga dari makalah ini membahas aspek-aspek kualitas layanan pada aras jaringan, aplikasi dan persepsi pengguna. Bagian keempat dari tulisan ini membahas desain model konseptual dan deskripsi spesifikasi kualitas layanan. Bagian kelima berisi kesimpulan dan pengembangan penelitian untuk tahap selanjutnya.

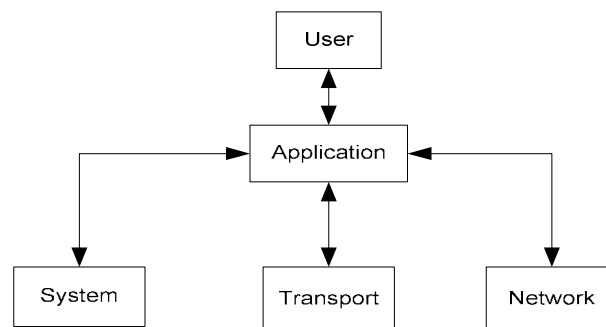
3. Konsep Kualitas Layanan (Quality of Service)

Kualitas layanan (QoS) merupakan salah satu aspek penting terkait akses Internet. Kualitas layanan menyatakan kemampuan layanan Internet menyediakan tingkat layanan kepada pengguna seperti aksesibilitas dan ketersediaan layanan. Keberhasilan sistem memenuhi tingkat kualitas layanan yang diharapkan tidak hanya didasarkan pada aspek peningkatan teknologi semata, namun faktor persyaratan kualitas layanan pengguna juga perlu dipertimbangkan.

Istilah kualitas layanan sangat populer dan lebih sering ditinjau dari perspektif jaringan dan lingkungan pengembang aplikasi. Secara umum, kualitas layanan digunakan di bidang komunikasi dan jaringan untuk menyatakan kemampuan sistem mengukur dan menyediakan jaminan transmisi dalam jaringan [5]. Dalam pengertian yang lebih luas, kualitas layanan dapat didefinisikan sebagai relasi antara *client* dan *server* [7]. Dalam konteks ini, *server* menyediakan layanan dengan tingkat kualitas tertentu sedangkan *client* meminta layanan dengan tingkat kualitas yang diinginkan.

Konsep kualitas layanan muncul dari fakta bahwa Internet membutuhkan jaminan untuk mentransmisikan informasi. Kualitas layanan tradisional yang ditawarkan oleh Internet disebut *Best Effort*, yang menyediakan mekanisme layanan terbaik tanpa membedakan antara jenis komunikasi maupun aliran data. Dalam model ini, ketika terjadi *congestions* (ketika jumlah data yang diterima lebih tinggi daripada kapasitas transmisi dalam jaringan) maka paket data akan dibuang. Dengan menggunakan protokol seperti *TCP*, satu-satunya jaminan yang diberikan adalah berbagi *bandwidth* dan pengiriman data. Metode *Best Effort* cukup memadai untuk aplikasi seperti *Telnet*, *e-mail* atau *FTP*, tetapi tidak sesuai untuk aplikasi dengan batasan waktu yang ketat seperti multimedia atau aplikasi interaktif. Untuk aplikasi seperti ini, jaminan kualitas layanan sangat diperlukan.

Perkembangan penggunaan dan keragaman aplikasi di Internet membuat kualitas layanan semakin penting [11]. Hingga saat ini, sebagian besar penelitian mengenai kualitas layanan lebih berorientasi sistem, dengan fokus pada analisis lalu lintas, penjadwalan, dan *routing*. Penelitian yang mengkaji hubungan antara persepsi pengguna parameter kualitas layanan obyektif relative masih sedikit. Untuk menjalankan skema kualitas layanan dengan berhasil, pengguna harus diperhitungkan melalui parameter kualitas layanan subjektif. Jika merujuk pada [4] kualitas layanan dapat didefinisikan sebagai "himpunan karakteristik kuantitatif dan kualitatif dari sistem multimedia terdistribusi, yang diperlukan dalam rangka mencapai fungsi yang dibutuhkan aplikasi". Selain itu, beberapa tinjauan kualitas layanan didasarkan pada sumber daya sistem dalam konteks bagaimana aliran data dikirimkan dari media *server* untuk pengguna akhir. Kualitas layanan dapat memiliki perspektif yang berbeda tergantung pada mekanisme yang digunakan dalam mengelola dan berinteraksi dengan komponen sumberdaya lainnya. Hal ini sangat relevan dengan spesifikasi kualitas layanan yang diusulkan oleh [9], sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Level Abstraksi Spesifikasi QoS

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa pengguna memiliki persepsi subyektif terhadap kualitas layanan yang diterima. Pengguna dapat menyatakan tingkat kualitas layanan media aplikasi berdasarkan aspek kualitatif seperti sangat baik, baik, sedang, buruk dan sangat buruk.

Kualitas layanan juga dapat didefinisikan sebagai "himpunan karakteristik kualitatif dan kuantitatif dari sebuah sistem telekomunikasi yang diperlukan untuk mencapai fungsi yang dibutuhkan aplikasi dan selanjutnya untuk memenuhi kepuasan pengguna" [3]. Persepsi pengguna menentukan nilai parameter kualitas layanan yang dapat diterima [5], [13]. Definisi ini menyatakan bahwa sistem telekomunikasi menyediakan tingkat kualitas layanan yang menjamin persyaratan kualitas layanan aplikasi dan pengguna dapat terpenuhi.

Meskipun berbagai pendekatan telah dikembangkan dengan menyediakan mekanisme dan *protocol* guna menjamin kualitas layanan, namun masih sedikit yang mengembangkan mekanisme dari perspektif pengguna. Dasar pengembangan mekanisme adalah bagaimana menyediakan himpunan parameter obyektif yang

dapat digunakan untuk melakukan perbandingan dan negosiasi dalam jaringan. Namun faktanya, sebgai besar jaringan komunikasi tidak bisa terlepas dari aspek manusia sebagai pengguna. Dalam konteks ini, pengguna menyatakan tingkat kualitas layanan dalam aras yang lebih tinggi. Pengguna tidak ingin berkuat dengan metrik seperti *delay*, *jitter*, *bandwidth*, ukuran *buffer* dan lainnya. Oleh karena itu, penelitian ini memfokuskan pada parameter kualitas layanan dari sisi pengguna.

4. Spesifikasi Kualitas Layanan (Quality of Service)

Model akses yang tersedia saat ini tidak sesuai dengan lingkungan yang memiliki keterbatasan *bandwidth*. Untuk mengatasi situasi tersebut, perlu dikembangkan suatu model akses yang menyediakan pola akses yang lebih fleksibel bagi pengguna.

4.1 Parameter Kualitas Layanan Pengguna

Dalam melakukan akses, pengguna berharap untuk dapat menyatakan persyaratan kualitas layanan dari aplikasi yang digunakannya. Untuk keperluan tersebut, perlu disediakan suatu mekanisme spesifikasi yang sederhana. Deskripsi persyaratan kualitas layanan yang disediakan harus menyediakan parameter yang dapat diukur dan mudah dipahami dari sisi pengguna. Untuk itu, spesifikasi persyaratan kualitas layanan bagi pengguna harus memenuhi kriteria: (1) parameter kualitas layanan yang mudah diukur dari perspektif pengguna; (2) menyediakan alternatif pilihan jika akses pengguna tidak dapat dipenuhi oleh sistem.

Pada penelitian ini, spesifikasi didesain agar pengguna memiliki kesempatan untuk menyatakan kualitas layanan yang diharapkan. Tujuannya adalah agar pengguna dapat menentukan tingkat kualitas layanan yang diharapkan berdasarkan aplikasi yang digunakannya. Untuk itu diperlukan parameter yang dapat digunakan untuk menyatakan tingkat kualitas layanan dari perspektif pengguna. Terdapat tiga parameter yang diusulkan yang mewakili persepsi pengguna terhadap kualitas layanan yang diharapkannya. Table 1 merangkum ketiga parameter kualitas layanan yang diusulkan.

Dari perpektif pengguna, ketiga parameter tersebut diturunkan dari aspek persepsi pengguna terhadap *delay*, *jitter* dan *error* [13]. Secara umum, dalam melakukan akses pengguna memiliki ekspektasi terhadap waktu tanggapan, unjuk kerja sistem dan kualitas informasi yang diterimanya.

Tabel 1. Parameter QoS Pengguna

Parameter	Deskripsi	Dimensi
Time_access (t)	Periode waku yang diharapkan pengguna untuk mendapatkan respons dari akses yang dilakukan	Time (ms)
Successfulness_acces	Aspek keberhasilan dari sisi sistem	Enum {retry,

s (s)	untuk memenuhi akses pengguna	noRetry}
Content_match (c)	Aspek kesesuaian konten informasi dengan permintaan pengguna	Probability

Dimensi parameter dalam konteks ini belum dijelaskan secara detil dalam aspek desain internal dan implementasinya. Hal ini karena parameter yang sama dapat direalisasikan dalam atribut yang berbeda, tergantung pada media aplikasi yang digunakan.

4.2 Deskripsi Spesifikasi Akses Pengguna

Bagian ini menjelaskan model konseptual spesifikasi akses pengguna dalam melakukan akses Internet. Untuk menggambarkan model konseptual spesifikasi akses pengguna, digunakan *statechart diagram*. *Statechart diagram* terdiri atas himpunan *transition* dan *state*. *Transition* dalam diagram mewakili proses yang dapat menyebabkan perubahan *state* di dalam *statechart diagram*. Sedangkan *state* mewakili keadaan suatu obyek atau suatu interaksi yang terjadi selama obyek atau interaksi tersebut memenuhi suatu kondisi, membentuk suatu aksi atau menunggu beberapa *event* yang akan beroperasi. Suatu *state* hanya dapat dieksekusi apabila *guards-condition* di dalam *transition* memenuhi predikat dari *pre-condition*. *Transition* mengubah *state* sedemikian rupa sehingga *state* dapat memenuhi predikat *post-condition*.

Model konseptual untuk spesifikasi kualitas layanan pengguna dinyatakan dengan skema berikut:

$$S_i : \{ \text{pre}:(S_{pre}, e_{i-1}) \mid \text{action}:(a_i, [q_{exp}]) \mid \text{post}:(\text{True}) \Rightarrow S_{i+1} \vee (\text{False}) \Rightarrow S_{i+2} \}$$

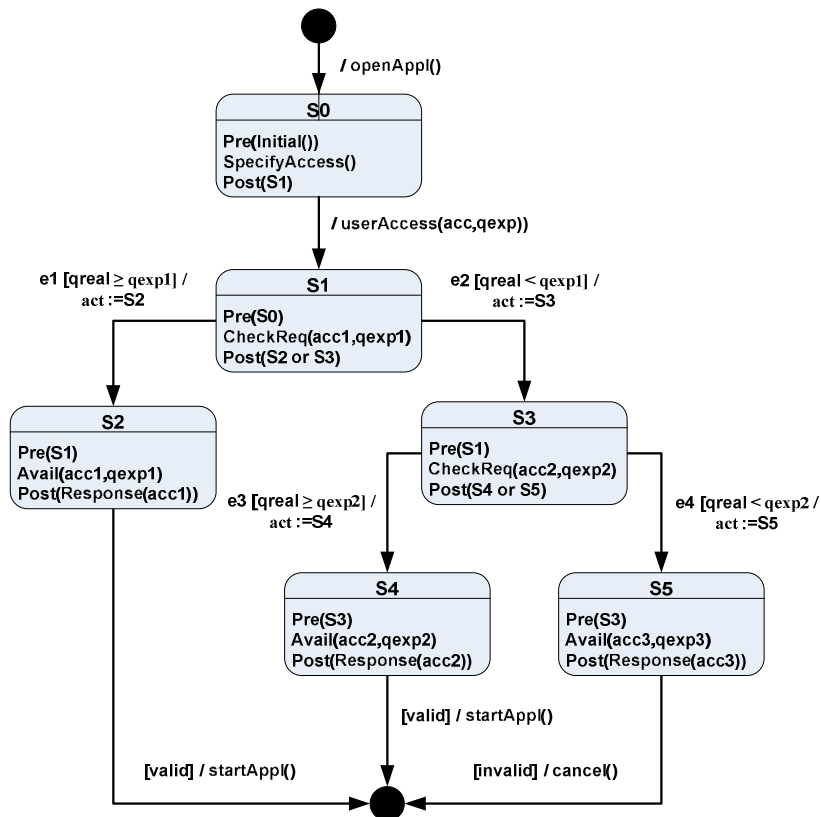
Skema tersebut memuat 4 komponen utama, yaitu (i) S_i mewakili identifier suatu *state*; (ii) **pre** mewakili predikat yang mendefinisikan sebuah *pre-condition*; (iii) **post** mewakili predikat yang mendefinisikan sebuah *post-condition* dan (iv) **action** mewakili proses yang sedang berlangsung yang terjadi selama elemen model berada di dalam *state* atau sampai suatu proses komputasi dinyatakan melengapi prosesnya.

Dalam skema ini, *transition* e_i [**guard**] / **act** memuat 3 elemen yaitu (i) e_i mewakili identifier suatu *event*; (ii) **guard** mewakili kondisi yang memicu munculnya *state*, dinyatakan dalam ekspresi Boolean; (iii) **act** mewakili ekspresi *action* yang dieksekusi jika dan hanya jika kondisi terpenuhi (nilai kondisi adalah *True*).

Kemunculan *state* (S_i) dipicu oleh *transition* (e_{i-1}). Komponen *guards* pada *transition* e_{i-1} mengindikasikan kondisi yang menentukan *state* mana yang harus diproses. Ini berarti, jika kondisi bernilai *true* maka proses menuju ke *state* S_{i+1} dan sebaliknya jika kondisi bernilai *false*, proses menuju ke *state* S_{i+2} . *State* mana yang akan diproses dinyatakan dalam ekspresi aksi (*act*) dalam *transition* e_{i-1} .

Pada *state* S_i , *pre-condition* (S_{pre}, e_{i-1}) merupakan persyaratan untuk terjadinya aksi ($a_i, [q_{exp}]$) dan *post-condition* ($(True) \Rightarrow S_{i+1} \vee (False) \Rightarrow S_{i+2}$) menunjukkan *state* berikutnya yang akan diproses setelah aksi melengkapi prosesnya. Parameter dalam predikat *pre-condition* berisi nilai evaluasi dari *guards* di dalam *transition* e_{i-1} . Nilai hasil evaluasi ini menentukan aksi berikutnya yang akan diproses di dalam *state* S_i .

Gambar 2 menggambarkan skenario yang dapat mewakili model konseptual spesifikasi akses pengguna. Pada skenario tersebut pengguna dapat menyatakan preferensinya melalui pemilihan alternatif aplikasi dan parameter yang terkait dengan aplikasi yang diinginkan, misalnya *acc1* dengan persyaratan kualitas layanan *qexp1*; *acc2* dengan persyaratan kualitas layanan *qexp2*; dan *acc3* dengan persyaratan kualitas layanan *qexp3*. Hal ini dimaksudkan, jika aplikasi *acc1* yang didefinisikan pengguna tidak dapat disediakan karena kondisi jaringan, maka sistem dapat mengalihkan ke *acc2* atau *acc3* sesuai preferensi pengguna. Dalam proses ini, sistem melakukan perbandingan terhadap persyaratan kualitas layanan pengguna dengan ketersediaan sumber daya sistem. Ketika kondisi jaringan baik, dalam arti $q_{real} \geq q_{exp}$, maka akses pengguna dapat dipenuhi. Sebaliknya jika kondisi jaringan tidak handal ($q_{real} < q_{exp}$) maka akses pengguna dialihkan ke aplikasi alternatif. Fleksibilitas akses seperti ini dapat mengatasi kondisi jaringan yang kurang handal.



Gambar 2. Statechart Diagram for The Conceptual Model

Berdasarkan skema yang dikembangkan dan *statechart diagram*, skenario spesifikasi pengguna dapat dinyatakan sebagai berikut:

$S_0: \{(\text{Initial}()) \mid (\text{SpecifyAccess}()) \mid (S_1, q_{\text{exp}})\}$

$S_1: \{(S_0) \mid (\text{CheckReq}(\text{acc}_1), q_{\text{exp1}}) \mid (S_2 \vee S_3)\}$

$S_2: \{(S_1, e_1[q_{\text{real}} \geq q_{\text{exp1}}]) \mid (\text{Avail}(\text{acc}_1), q_{\text{exp1}}) \mid (\text{Response}(\text{acc}_1))\}$

$S_3: \{(S_1, e_2[q_{\text{real}} < q_{\text{exp1}}]) \mid (\text{CheckReq}(\text{acc}_2), q_{\text{exp2}}) \mid (S_4 \vee S_5)\}$

$S_4: \{(S_3, e_3[q_{\text{real}} \geq q_{\text{exp2}}]) \mid (\text{Avail}(\text{acc}_2), q_{\text{exp2}}) \mid (\text{Response}(\text{acc}_2))\}$

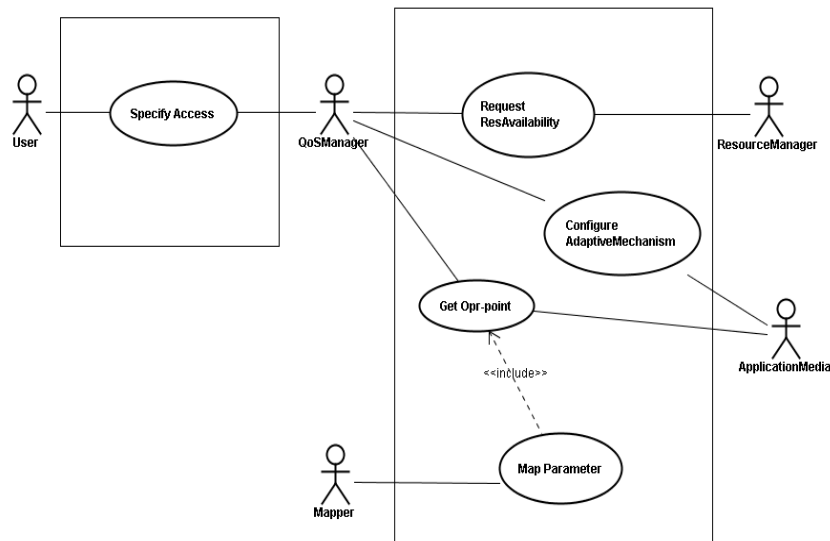
$S_5: \{(S_3, e_4[q_{\text{real}} < q_{\text{exp2}}]) \mid (\text{Avail}(\text{acc}_3), q_{\text{exp}}) \mid (\text{Response}(\text{acc}_3))\}$

Transisi antara dua *state* menyatakan bahwa proses dalam *state* awal akan menuju ke *state* berikutnya dan membentuk spesifikasi tertentu ketika ada *event* yang menyediakan kondisi sesuai dengan persyaratan suatu proses. Pada skenario ini, *event* e_{i+n} ($n = 0,1$) aktif kapan pun aksi pada *state* S_i menjalankan fungsi *CheckReq()*. Misalnya, *event* $e_1[q_{\text{real}} \geq q_{\text{exp1}}] / \text{act} := S_2$ terjadi setelah fungsi *CheckReq*($\text{acc}_1, q_{\text{exp1}}$) pada *state* S_1 dijalankan. Selanjutnya proses menuju ke *state* S_2 karena hasil evaluasi dari *guard-condition* menunjukkan bahwa sistem dapat memenuhi persyaratan kualitas layanan yang dispesifikasi pengguna.

Proses evaluasi *guard-condition* dilakukan ketika *event* yang terkait dengan *guard-condition* tersebut aktif. Nilai yang dihasilkan dari evaluasi *guard-condition* merupakan hasil perbandingan antara nilai parameter kualitas layanan sistem dengan nilai kualitas layanan yang dispesifikasi pengguna. Hasil evaluasi *guard-condition* memiliki dua kemungkinan, yaitu *true* atau *false*. Evaluasi *guard-condition* menghasilkan nilai *true* jika persyaratan kualitas layanan pengguna dapat dipenuhi oleh sistem. Sebaliknya, bernilai *false* jika sistem gagal memenuhi persyaratan kualitas layanan pengguna. Pada kondisi ini sistem dapat mengalihkan proses ke akses alternatif yang telah didefinisikan pengguna saat melakukan spesifikasi akses. Sebagai contoh, dalam skenario *state* S_1 akan menuju ke *state* S_2 jika evaluasi *guard-condition* bernilai *true* ($[q_{\text{real}} \geq q_{\text{exp1}}]$) atau *state* S_1 akan menuju ke *state* S_3 jika evaluasi *guard-condition* bernilai *false* ($[q_{\text{real}} < q_{\text{exp1}}]$).

4.3 Model Fungsionalitas dan Interaksi Antar Komponen

Model fungsional digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas yang akan dikembangkan pada model yang diusulkan. Setiap komponen dalam model mendeskripsikan fungsi-fungsi yang akan dikembangkan dalam model. Komponen yang terlibat dalam model yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Use case Diagram for The Conceptual Model

Pada diagram Gambar 3, terdapat lima komponen yang membangun model akses, yaitu *User*, *QoSManager*, *ResourceManager*, *ApplicationMedia* dan *Mapper*. Komponen *User* menyediakan antar-muka bagi pengguna untuk melakukan spesifikasi persyaratan kualitas layanan. Spesifikasi akses pengguna diproses oleh komponen *QoSManager* dan selanjutnya *QoSManager* mengatur dan membentuk mekanisme interaksi antar komponen. Penetapan mekanisme yang tepat untuk menyediakan kualitas layanan sesuai preferensi pengguna dan ketersediaan sumber daya dilakukan oleh *QoSManager* dengan dasar (i) persyaratan dan preferensi pengguna terhadap kualitas layanan, (ii) ketersediaan sumber daya sistem saat itu, dan (iii) batas minimal nilai kualitas layanan aplikasi sehingga aplikasi masih dapat beroperasi. Komponen *ResourceManager* menyediakan informasi tentang ketersediaan sumber daya sistem saat itu. Komponen *ApplicationMedia* berfungsi menyediakan tipe media aplikasi dan nilai parameter aplikasi yang sesuai dengan spesifikasi akses pengguna. Komponen *Mapper* berfungsi melakukan translasi antar parameter kualitas layanan pada abstraksi yang berbeda. Kualitas layanan aplikasi dan sistem dinyatakan dalam parameter obyektif, sementara kualitas layanan pengguna dinyatakan dalam parameter subyektif. Untuk itu didefinisikan korelasi antara parameter obyektif sistem dengan parameter subyektif pengguna. Deskripsi detail tentang *use case* dapat dilihat pada Tabel 2.

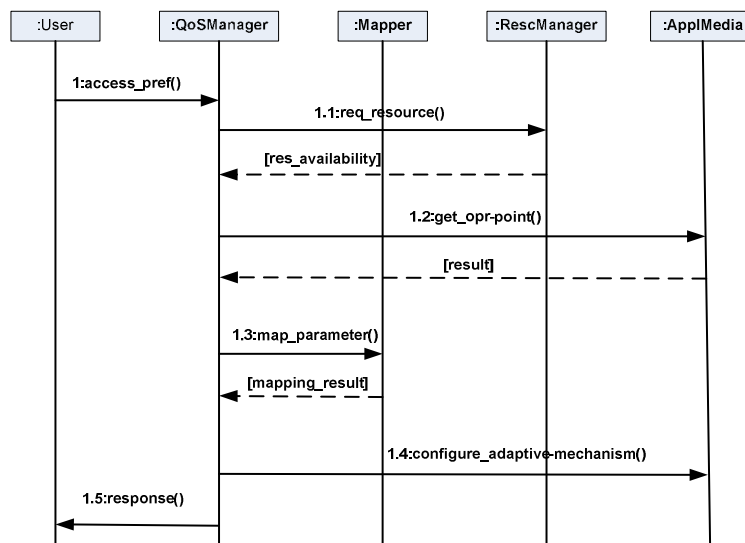
Tabel 2. Deskripsi *Use Case*

Use Case Name	AccessSpecification
Related Requirement	

Goal in Context	Pengguna mendefinisikan spesifikasi akses dan persyaratan QoS kepada QoSManager	
Precondition	Spesifikasi akses pengguna dan persyaratan QoS pengguna	
Successful End Condition	Request user terpenuhi	
Failed End Condition	Akses gagal, dan dialihkan ke akses alternatif	
Primary Actors	QoSManager	
Secondary Actors	None	
Trigger	User mengirim request dalam bentuk spesifikasi akses	
Main Flow	Step	Action
	1	Pengguna menyatakan spesifikasi akses dan parameter QoS
	2	QoSManager menterjemahkan spesifikasi akses pengguna
	3	QoSManager mengirim request kepada QoSMapper untuk melakukan mapping parameter QoS pengguna ke parameter QoS aplikasi dan sistem
	4	QoSManager membandingkan parameter QoS pengguna dengan ketersediaan sumber daya
	5	QoSManager melakukan aktivasi ApplMedia untuk menyediakan tipe media yang sesuai dengan preferensi pengguna dengan ketersediaan sumberdaya
Extension	Step	Branching Action
	4.1	Hasil perbandingan QoS menyatakan ketersediaan sumberdaya tidak dapat memenuhi persyaratan QoS user
	4.2	Alihkan proses ke akses alternatif yang telah didefinisikan oleh pengguna sebelumnya

Berdasarkan *use case diagram* dan model spesifikasi, proses spesifikasi akses pengguna dapat digambarkan dengan *sequence diagram* yang ditunjukkan pada gambar 4. Diagram ini memberikan gambaran umum tentang interaksi antar komponen fungsionalitas dalam model. Proses spesifikasi dapat dijelaskan sebagai berikut. Pengguna menyatakan spesifikasi akses (1). Spesifikasi akses pengguna

akan mempengaruhi *QoSManager* dalam menetapkan mekanisme guna menyesuaikan antara permintaan pengguna dengan ketersediaan layanan. Berdasarkan spesifikasi pengguna, *QoSManager* menentukan sumber daya yang dibutuhkan dan mengirim permintaan alokasi sumber daya kepada *ResourceManager* (1.1). Selanjutnya, *ResourceManager* merespons permintaan *QoSManager* dengan memberikan informasi tentang ketersediaan sumber daya. Ada dua kemungkinan ketersediaan sumber daya, yaitu sumber daya yang tersedia kurang dari alokasi yang diminta atau sebaliknya. Selain meminta informasi tentang ketersediaan sumber daya, *QoSManager* juga berinteraksi dengan *ApplMedia* untuk mengetahui informasi tentang persyaratan kualitas layanan aplikasi (1.2). Setelah mendapatkan informasi ketersediaan sumber daya dan persyaratan kualitas layanan aplikasi, dilakukan *mapping* untuk mentranslasikan parameter kualitas layanan pengguna, parameter kualitas layanan aplikasi dan parameter kualitas layanan sistem (1.3). Proses selanjutnya, *QoSManager* melakukan aktivasi mekanisme adaptif guna menyediakan layanan yang sesuai dengan preferensi pengguna dan ketersediaan sumber daya (1.4). Pada akhir proses, *QoSManager* memberikan respons terhadap spesifikasi akses pengguna (1.5).



Gambar 4. Sequence diagram for The Interaction Model

5. SIMPULAN

Pada tahap awal penelitian, dikembangkan sebuah model konseptual untuk spesifikasi kualitas layanan pengguna yang dapat dimanfaatkan dalam melakukan akses di lingkungan jaringan dengan kualitas koneksi yang tidak handal. Model konseptual ini didesain agar pengguna memiliki fleksibilitas dalam melakukan akses Internet. Dalam hal ini, pengguna dapat mendefinisikan persyaratan kualitas layanan dan preferensi yang diharapkan jika kondisi jaringan tidak memungkinkan untuk melakukan suatu akses.

Pada tahap penelitian selanjutnya, perlu dikembangkan suatu kerangka kerja QoS yang menyediakan dukungan untuk memenuhi kualitas layanan dari perspektif pengguna melalui spesifikasi akses yang menyatakan kualitas layanan pengguna dan mekanisme penetapan kualitas layanan berdasarkan spesifikasi pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Bouch, A. Kuchinsky and N. Bhatti, “*Quality is in The Eye of Beholder : Meeting user’s requirements for Internet Quality of Service*”, HPL-2000-4, January 2000.
- [2] A. Podelko, “*Multiple Dimensions of Performance Requirements*”, Proceeding of the Computer Measurement Group’s International Conference, 2007.
- [3] A. Tsalianis and A.A Economides, “*QoS Standards for Distributed Multimedia Application*”, Proceeding IEEE Communications Quality & Reliability, International Workshop, 2000, pp. 13-17.
- [4] A.Vogel, B. Kerhevre, G.V. Bochmann, J. Gecsei, “*Distributed Multimedia Applications and Quality of Service : A Survey*” Proceedings of the 1994 Centre for Advanced Studies Conference, Toronto, Canada, November 1994.
- [5] E. Babulak, “*The IT Network Quality of Service Provision Analysis in Light of The User’s perception and Expectation*”, <http://www.soc.staffs.ac.uk>
- [6] G. Oberholzer, “*QoS for End-Users : Bringing the Gap from Network to User*”, Thesis Report, Computer Engineering and Networks Laboratory, July 2001.
- [7] I2BC, <http://www.i2bc.org>
- [8] Internet2 QoS Working Group, “*Network QoS Needs of Advanced Internet Application : A Survey*”, 2002.
- [9] J.F. Huard and A.A. Lazar, “*On QoS Mapping in Multimedia Networks*, 21st IEEE Annual International Computer Software and Application Conference (COMPSAC’97), August 13 – 15, 1997.
- [10] R. A. Carimo, “*Evaluation of UML Profile for Quality of Service from The User Perspective*”, Thesis no: MSE-2007-03, School of Engineering Blekinge Institute of Technology, Sweden, August 2006.
- [11] S. Chakrabarti, “*Low-bandwidth Web Access with Tandem Proxies*”, Master Thesis, Department of Electrical Engineering and Computer Science, MIT, September 2002.
- [12] www.apjii.or.id , accessed on November 2009
- [13] Y. Chen, T. Farley, and N. Ye, “*QoS Requirements of Network Applications on the Internet*”, Department of Industrial Engineering, Arizona State University, Tempe, AZ, USA, 2003.