

## Keamanan Data dan Transaksi dalam Pemanfaatan *Cloud* sebagai *Service*

Arief Fahrezi<sup>1</sup>, Nadya Apriliani<sup>2</sup>, Nur Ajjah<sup>3</sup>, Didi Juardi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Informatika, Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: [arief.fahrezi18244@student.unsika.ac.id](mailto:arief.fahrezi18244@student.unsika.ac.id)<sup>1</sup>, [nadya.apriliani18019@student.unsika.ac.id](mailto:nadya.apriliani18019@student.unsika.ac.id)<sup>2</sup>,  
[nur.ajjah18036@student.unsika.ac.id](mailto:nur.ajjah18036@student.unsika.ac.id)<sup>3</sup>, [didi.juardi@unsika.ac.id](mailto:didi.juardi@unsika.ac.id)<sup>4</sup>

### Abstrak

Seiring dengan berjalannya waktu penggunaan internet semakin berkembang terlebih dengan adanya fasilitas yang ditawarkan kepada pengguna. Berdasarkan data yang didapat dari kominfo pengguna internet di Indonesia berjumlah 73,7% naik dari 63,8% dari tahun 2018. Pengguna internet yang meningkat diiringi dengan jumlah pengguna komputer yang semakin bertambah mendorong permintaan kebutuhan sumber daya, salah satunya adalah penggunaan *cloud computing*. Disisi lain, penggunaan layanan *cloud computing* berpengaruh terhadap tingkat kepercayaan pengguna terhadap *cloud computing* di kehidupan sehari-hari. Permasalahan umum yang terjadi pada *cloud computing* yaitu keamanan terhadap datanya. Upaya dari penelitian ini untuk mengimplementasikan suatu keamanan yang dijadikan tolak ukur *trust* pengguna. Penyedia *cloud computing* ini membutuhkan *Service Level Agreement* (SLA) sekaligus jaminan peningkatan layanan *cloud computing*.

**Kata kunci:** *Cloud Computing, Trust, SLA*

### Abstract

Over time the use of the internet is growing with the facilities offered to users. Based on data from the Communications and Information Technology Ministry (Kominfo), internet users in Indonesia reached 73.7%, up from 63.8% from 2018. The increasing number of internet users accompanied by the increasing number of computer users has driven the demand for resource needs, one of which is the use of cloud computing. On the other hand, the use of cloud computing services affects the level of user confidence in cloud computing in everyday life. A common problem that occurs in cloud computing is the security of the data. The efforts of this research to implement a security that is used as a benchmark for user trust. Cloud computing provider requires a Service Level Agreement (SLA) as well as an increase in cloud computing services.

**Keywords :** *Cloud Computing, Trust, SLA*

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sangat berkembang pesat terlebih di Indonesia dari tahun ke tahun. Berdasarkan data yang didapat dari Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo) pengguna Internet Indonesia berjumlah 73,7% naik dari 63,8% dari tahun 2018. Pengguna internet yang meningkat, diiringi dengan jumlah pengguna komputer yang semakin bertambah mendorong penggunaan sumber daya dengan jumlah biaya yang murah. Solusi untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah dengan penggunaan teknologi *cloud computing*.

*Cloud computing* merupakan teknologi yang diadopsi oleh beberapa organisasi dengan skalabilitas yang dinamik dan penggunaan sumber daya *virtual* seperti layanan pada internet. Dengan penggunaan konsep virtualisasi yang semuanya dapat diakses melalui internet, *cloud computing* dapat

mengurangi biaya Teknologi Informasi (TI). Penyedia layanan *cloud* juga memberikan layanan dengan mekanisme *multi-tenant* sehingga sumber daya komputasi dapat digunakan secara bersama-sama dan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

Dengan kelebihan dan kemudahan yang dimiliki, layanan *cloud computing* banyak digunakan oleh pengguna internet. Penggunaan aplikasi *cloud computing* sebagai tempat penyimpanan dan berbagi data serta penggunaan layanan *email* merupakan contoh penggunaan layanan. *Cloud computing* juga dihadapkan pada resiko yang terjadi. *User* dalam *cloud computing* mempunyai resiko yang akan dihadapi antara lain adanya kemungkinan kehilangan data dan adanya pihak lain yang dapat menyusup dan mengakses layanan *cloud computing* yang bukan haknya sehingga dapat mengancam kerahasiaan *data user (confidentiality)*. Oleh karena itu, dibutuhkan kepercayaan (*trust*) yang tinggi untuk melakukan pertukaran informasi pribadi dalam layanan *cloud computing*.

## **METODE**

### ***Cloud Computing***

*cloud computing* merupakan sebuah model komputasi dengan skalabilitas yang tinggi dan memungkinkan penggunanya untuk menggunakan sumber daya (*networks, servers, storage, applications, dan servers*) yang ada dalam jaringan *cloud* (internet) sehingga dapat dibagi dan digunakan bersama.

*cloud computing* juga didefinisikan sebagai sistem komputasi yang paralel dan tersebar yang terdiri dari beberapa kumpulan komputer yang terhubung secara *virtual* yang ditampilkan sebagai satu atau lebih sumber daya yang dapat digunakan oleh konsumen melalui persetujuan diantara pelanggan dan penyedia jasa.

### **Karakteristik *cloud computing***

Menurut NIST (*National Institut of Standars and Technology*) ada lima kriteria atau karakteristik penting dari sebuah komputasi awan yang harus dipenuhi oleh sebuah sistem agar dapat dimasukkan dalam kategori *cloud computing*.

a. *On Demand Self Service*

Pengguna dapat memesan dan mengelola layanan tanpa berinteraksi langsung dengan penyedia layanan. Pengadaan dan perlengkapan layanan serta sumber daya yang terkait terjadi secara otomatis pada penyedia layanan.

b. *Broad Network Acces*

Kemampuan yang tersedia melalui jaringan dan diakses melalui mekanisme standar, yang mengenalkan penggunaan berbagai *platform*, Contohnya : telepon seluler, laptop, dan PDA.

c. *Resource Pooling*

Penyedia layanan memberikan layanan komputasinya untuk beberapa pengguna dengan mekanisme *multi-tenant*. Mekanisme ini memungkinkan penyedia memberikan permintaan layanan sumber daya fisik maupun *virtual* yang berbeda-beda sesuai yang diinginkan masing-masing pengguna. Contoh sumber daya termasuk penyimpanan, pemrosesan, memori, *bandwidth* jaringan dan mesin *virtual*.

d. *Rapid Elasticity*

Pengguna layanan *cloud computing* dapat dengan mudah menambah atau mengurangi sumber daya komputasi yang dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan masing-masing pengguna.

e. *Measured Service*

Sistem komputasi awan secara otomatis mengawasi dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya dengan memanfaatkan kemampuan pengukuran pada beberapa tingkat yang sesuai dengan jenis layanan. Penggunaan sumber daya dapat dipantau, dikendalikan, dan dilaporkan sebagai upaya memberikan transparansi bagi penyedia dan pengguna dari layanan yang digunakan.

### **Jenis layanan *cloud computing***

Jenis layanan dari *cloud computing* terbagi menjadi tiga sebagai berikut :

#### **1. *Cloud Software as a Service (SaaS)***

SaaS layanan dari *cloud computing* dimana pelanggan dapat menggunakan perangkat lunak yang telah disediakan oleh *cloud provider*. Pelanggan cukup tahu bahwa perangkat lunak bisa berjalan dan bisa digunakan dengan baik. Contoh dari layanan SaaS antara lain : Layanan produktivitas (Office 365, GoogleDocs, Adobe Creative Cloud, dsb), Layanan *email* (Gmail, YahooMail, LiveMail, dsb), Layanan *social network* (Facebook, Twitter, Tagged, dsb), dan Layanan *instans messaging* (YahooMessenger, Skype, GTalk, dsb).

#### **2. *Cloud Platform as a Service (PaaS)***

PaaS adalah layanan dari *cloud computing* yang diberikan kepada pelanggan untuk menyebarkan aplikasi yang dibuat konsumen atau diperoleh dari infrastruktur komputasi awan menggunakan bahasa pemrograman dan peralatan yang didukung oleh *provider*. Kita bisa menyewa "rumah" berikut lingkungannya, untuk menjalankan aplikasi yang telah dibuat. Pelanggan tidak mengelola atau mengendalikan infrastruktur awan yang mendasari termasuk jaringan, server, sistem operasi, atau penyimpanan, tetapi memiliki kontrol atas aplikasi yang disebarkan dan memungkinkan aplikasi melakukan *hosting* konfigurasi. Keuntungan PaaS bagi pengembang dapat fokus pada aplikasi yang sedang dikembangkan tanpa harus memikirkan "rumah" untuk aplikasi, dikarenakan hal tersebut sudah bertanggung jawab *cloud provider*. Contoh penyedia layanan PaaS : Amazon Web Service, Microsoft Azure, dan GoogleApp Engine.

#### **3. *Cloud Infrastructure as a Service (IaaS)***

IaaS adalah layanan yang diberikan kepada konsumen dalam hal pengolahan, penyimpanan, jaringan dan sumber data komputasi lainnya, termasuk sistem operasi dan aplikasi yang bisa dikelola. Konsumen tetap tidak mengelola atau mengendalikan infrastruktur *cloud* yang mendasarinya, tetapi memiliki kendali atas sistem operasi, penyimpanan, aplikasi yang disebarkan, dan memungkinkan pengawalan terhadap beberapa komponen jaringan tertentu seperti *firewall host* masing-masing konsumen. Contoh penyedia layanan IaaS: Amazon EC2, Rackpace Cloud, Windows Azure, dsb. Keuntungan dari IaaS adalah kita tidak perlu membeli komputer fisik dan konfigurasi komputer *virtual* tersebut dapat diubah (*scale up/scale down*) dengan mudah.

### **Trust**

*Trust* didefinisikan sebagai keinginan suatu pihak (pemberi kepercayaan) untuk bergantung terhadap tindakan-tindakan pihak lain (penerima kepercayaan) berbasis ekspektasi bahwa pihak lain tersebut akan melakukan tindakan tertentu untuk kepentingan pemberi kepercayaan, tanpa memperhatikan kemampuan untuk memonitor pihak tersebut. Tingkat kepercayaan, tanpa memperhatikan kemampuan untuk menunjukkan atau meyakinkan pengguna tentang menunjukkan atau meyakinkan pengguna tentang layanan *cloud computing* yang ditawarkan sekaligus mengelola resiko tanpa nyata terhadap keamanan data serta tantangan lain yang diadopsi *cloud*. Hal ini ditunjukkan untuk memberikan rasa aman pada pelanggan sesuai dengan keinginan dan harapan mereka.

### **Keamanan**

Keamanan merupakan faktor yang paling penting yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian sistem informasi. Aspek keamanan terdiri dari beberapa komponen, diantaranya :

1. *Confidentiality*

Aspek *confidentiality* adalah usaha untuk menjaga informasi dari orang yang tidak berhak mengakses. Contohnya : data pelanggan sebuah *Internet Service Provider* (ISP) yang dijaga kerahasiaannya.

2. *Integrity*

Aspek *integrity* adalah informasi tidak boleh diubah tanpa seijin pemilik informasi. Contohnya : perubahan isi *e-mail*.

3. *Authentication*

Hal ini menekankan pada keaslian data/informasi, termasuk juga kepada pihak yang memberikan data atau mengaksesnya tersebut merupakan pihak yang dimaksud. Contohnya : penggunaan *password*.

4. *Availability*

Merupakan aspek yang berhubungan dengan ketersediaan informasi ketika dibutuhkan. Sebuah sistem informasi yang diserang dapat menghambat ketersediaan informasi yang diberikan.

5. *Access Control*

Cara pengaturan akses ke informasi. Contohnya : pada perubahan data anggota oleh orang yang tidak berhak.

6. *Non Repudiation*

Aspek ini menjaga agar seseorang tidak dapat menyangkal telah melakukan transaksi. Contohnya seseorang yang mengirim sebuah *email* untuk melakukan pemesanan suatu barang tidak dapat menyangkal bahwa dia telah mengirim *email* tersebut.

### **Privasi**

Privasi adalah hak individu untuk mengendalikan atau mempengaruhi informasi yang berhubungan dengan pengguna Internet. Privasi menyangkut hak individu untuk mempertahankan informasi pribadi dari pengaksesan oleh orang lain yang memang tidak diberi izin untuk melakukannya.

Semakin berkembangnya kapasitas teknologi baru untuk memproses suatu informasi, ditambah kerumintannya, telah membuat masalah privasi menjadi semakin penting bagi para pengguna internet. Privasi dalam hal perlindungan informasi pribadi berkaitan dengan identitas seseorang ketika melakukan suatu kegiatan seperti belanja *online*, kunjungan ke suatu situs internet, penyimpanan dan pembaian data pada aplikasi *cloud computing*.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Kelebihan *cloud computing***

Terdapat beberapa keuntungan dari *cloud computing*, yaitu :

1. Pengguna lebih efisien karena tidak perlu biaya investasi kapital atau biaya implementasi awal. Artinya tidak mempunyai atau membangun infrastruktur yang semuanya disiapkan oleh penyedia layanan *cloud computing*.
2. Proses *upgrade* teknologi yang dilakukan oleh penyedia layanan. Artinya pengguna tidak lagi mengalokasikan anggaran untuk pembelian dan perawatan layanan *cloud computing*.
3. Dapat diakses dimana saja dan kapan saja karena menggunakan infrastruktur internet.
4. Dengan tingkatannya keterluasan yang tinggi, biaya kepemilikan menyeluruh dari penyedia layanan *cloud computing* akan semakin mengecil dan mudah untuk meningkatkan kapasitas layanan. Artinya peluang bisnis bagi penyedia layanan *cloud computing* akan terbuka lebar.

### **Kekurangan dari *cloud computing***

1. Adanya ketergantungan pengguna pada penyedia layanan *cloud computing*.
2. Pengguna tidak mengetahui secara fisik di mana software hosted berada, sehingga jika terjadi masalah pada *software* tersebut, maka pengguna tidak dapat memperbaikinya.
3. Sumber daya *cloud computing* diakses melalui internet dan jika koneksi jaringan lambat maka akan menghambat pekerjaan.
4. Hukum-hukum dapat diatur oleh penyedia layanan, sedangkan berbagi data dapat menimbulkan masalah keamanan.
5. Masalah penyimpanan data. Apabila server dari layanan *cloud computing* rusak, dan data belum disimpan, maka data akan hilang.

### **Aspek *trust* dalam *cloud computing***

Aspek kepercayaan (*trust*) merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam penggunaan layanan *cloud computing*. Faktor yang membentuk kepercayaan seseorang terhadap yang lain ada tiga yaitu kemampuan (*ability*), kebaikan hati (*benevolence*), dan integritas (*integrity*).

Ketiga faktor tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Kemampuan (*Ability*)  
Kemampuan mengacu pada kompetensi dan karakteristik penyedia layanan *cloud computing* dalam menyediakan, melayani, dan mengamankan penyimpanan data dari gangguan pihak lain. Pengguna memperoleh jaminan kepuasan dan keamanan dari penyedia layanan dalam melakukan penyimpanan data.
2. Kebaikan hati (*Benevolence*)  
Kebaikan hati merupakan kemauan penyedia layanan *cloud computing* dalam memberikan kepuasan yang saling menguntungkan antara dirinya dengan pengguna. Penyedia layanan selain mengejar keuntungan juga berusaha memberikan layanan yang maksimal kepada penggunanya, sehingga pemenuhan kebutuhan terhadap kepuasan pengguna dapat tercapai dengan baik.
3. Integritas (*Integrity*)  
Integritas berkaitan dengan bagaimana perilaku atau kebiasaan penyedia layanan dalam menjalankan bisnisnya. Informasi yang diberikan kepada pengguna apakah benar sesuai dengan fakta atau tidak. Aspek keamanan dalam hal penyimpanan data pengguna apakah dapat dipercaya atau tidak.

### **Aspek Keamanan dan Privasi dalam *cloud computing***

Dalam penggunaan aplikasi berbasis *cloud computing*, terdapat kelemahan yang harus dihadapi oleh pengguna yaitu dalam hal keamanan data. *Security* atau keamanan menjadi masalah utama dalam pengembangan teknologi berbasis *cloud computing*.

### **SLA sebagai solusi *trust* dalam *cloud computing***

Dengan adanya kelebihan dan kekurangan yang timbul dari *cloud computing*, memerlukan *Service Level Agreement* (SLA) yang tepat dalam pengaturan antar muka pada organisasi, proses dan tanggung jawab untuk jaminan kendali dan akuntabilitas. *Service Level Agreement* (SLA) dibangun karena adanya permintaan pengguna seperti pemaparan data yang transparan oleh penyedia layanan, pengumpulan data harus dimasukkan pada konteks yang sesuai, permintaan konsumen disesuaikan

dengan data tertentu yang dikumpulkan, dan bagaimana proses pengumpulan data tersebut. Dengan pembuatan *Service Level Agreement* (SLA) yang disesuaikan dengan tujuan dan kebutuhan pengguna, *Service Level Agreement* (SLA) digunakan sebagai dasar untuk peningkatan layanan dan membangun kepercayaan (*trust*) antara pengguna terhadap penyedia layanan *cloud computing*. Untuk memenuhi persyaratan dalam pengalokasian sumber daya pada aplikasi *cloud* berbasis SLA, harus berfokus pada desain, pengembangan dan implementasi sistem perangkat lunak yang dirancang secara eksklusif untuk pusat data. Penyediaan sumber daya pada aplikasi *cloud computing* berorientasi pada pasar dan tergantung pada penggunaan *Quality of Service* (QoS). Penyedia layanan *cloud computing* perlu mempertimbangkan dan memenuhi parameter QoS yang berbeda dari setiap pengguna sesuai dengan SLA. Terdapat empat entitas yang terlibat pada infrastruktur yang mendukung alokasi sumber daya pada aplikasi *cloud computing* berorientasi pada pasar yaitu :

1. *User/ Brokers*

Pengguna mengajukan permintaan layanan darimana saja ke pusat data untuk diproses.

2. *SLA Resource Allocator*

Pengalokasian sumber informasi SLA berfungsi sebagai perantara antara penyedia layanan dengan pengguna. Hal ini membutuhkan beberapa mekanisme interaksi yaitu:

a. *Service request examiner and admission control*

Mekanismenya adalah ketika permintaan layanan diajukan, pemeriksa permintaan layanan dan mekanisme kendali admisi akan memeriksa terlebih dahulu pengajuan persyaratan QoS sebelum menentukan apakah akan menerima atau menolak permintaan. Mereka memastikan bahwa tidak ada sumber informasi yang *overload*.

b. *Pricing*

Mekanisme harga menentukan bagaimana permintaan layanan dikenakan biaya. Misalnya, permintaan dapat dikenakan biaya berdasarkan waktu penyerahan, tarif harga atau ketersediaan sumber informasi. Harga berfungsi sebagai dasar untuk mengelola penawaran dan permintaan sumber informasi komputasi.

c. *Accounting*

Mekanisme akuntansi mengawasi penggunaan sumber informasi berdasarkan permintaan sehingga biaya dapat dihitung dan dibebankan ke pengguna.

d. *VM Monitor*

Mekanisme monitor *virtual machines* digunakan untuk melacak ketersediaan *virtual machines* dan sumber informasi.

e. *Dispatcher*

Mekanisme *dispatcher* melakukan permintaan layanan pada *virtual machines* yang telah dialokasikan.

f. *Service Request Monitor*

Mekanisme pemantauan ini dengan melacak kemajuan pelaksanaan permintaan layanan.

## SIMPULAN

Penyedia layanan *cloud computing* harus mampu menjamin privasi dan keamanan data pengguna. Dengan adanya perlindungan privasi dan keamanan data tersebut, maka akan membangun kepercayaan antara penyedia layanan dan pengguna. Selain itu adanya *Service Level Agreement* (SLA)

digunakan sebagai dasar untuk peningkatan layanan dan membangun kepercayaan (*trust*) antara pengguna terhadap penyedia layanan *cloud computing*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ary, D., Jacobs, L.C. & Razavieh, A. 1976. *Pengantar Penelitian Pendidikan*. Terjemahan oleh Arief Furchan. 1982. Surabaya: Usaha nasional
- Arikunto, S. 1998. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rinneka Cipta
- D. Kurniadi and A. Mulyani, "Prototipe Perangkat Lunak Sistem Kendali Peralatan Elektronik Berbasis Komputer", *Jurnal Wawasan Ilmiah*, vol. 7, no. 12, pp. 1-11, 2015.
- D. Kurniadi, H. L. H. S. Warnars, F. L. Gaol, and B. Soewito, "Software Size Measurement of Student Information Terminal with Use Case Point," in *IEEE International Conference on Applied Computer and Communication Technologies*, 2017.
- Kansil, C.L. 2002. Orientasi Baru Penyelenggaraan Pendidikan Program Profesional dalam Memenuhi Kebutuhan Dunia Industri. *Transpor*, XX(4): 54-5 (4): 57-61
- Kumaidi. 2005. Pengukuran Bekal Awal Belajar dan Pengembangan Tesnya. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. Jilid 5, No. 4,
- Kuntoro, T. 2006. *Pengembangan Kurikulum Pelatihan Magang di STM Nasional Semarang: Suatu Studi Berdasarkan Dunia Usaha*. Tesis tidak diterbitkan. Semarang: PPS UNNES
- Pitunov, B. 13 Desember 2007. Sekolah Unggulan Ataukah Sekolah Pengunggulan ? *Majalah Pos*, hlm. 4 & 11
- Waseso, M.G. 2001. *Isi dan Format Jurnal Ilmiah*. Makalah disajikan dalam Seminar Lokakarya Penulisan artikel dan Pengelolaan jurnal Ilmiah, Universitas Lambung Mangkurat, 9-11 Agustus
- Waloeyo, "Aplikasi Web yang Mengubah Cara Kerja dan Kolaborasi Anda Secara Online", Yogyakarta: Andi Offset, 2012.