

CLLOUD COMPUTING

Yenita Juandy

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer LIKMI

Jl. Ir. H. Juanda 96 Bandung 40132

E-mail : yenitajuandy@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini komputasi awan atau lebih dikenal dengan istilah *Cloud Computing*, merupakan tren teknologi nomor 1 di tahun 2014 dimana tren *Big Data*, *Cs Decline*, *The Internet of Things*, dan *Mobile Device* telah mengikutinya. Banyak pengguna (baik pribadi maupun perusahaan) yang mulai beralih kepada teknologi komputasi awan ini karena banyak manfaat dan keuntungan yang diberikan di samping tentunya ada juga ancaman atau kekurangannya, tetapi seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, maka para ahli terus menerus melakukan perbaikan dan meminimalkan resiko yang mungkin bisa ditimbulkan.

Dengan penerapan teknologi komputasi awan ini, pengguna harus terhubung dengan internet untuk mengakses berbagai aplikasi dan data yang tersimpan di “awan” (*cloud*), sehingga pengguna tidak perlu menyediakan perangkat keras (*hardware*) dengan kapasitas yang tinggi serta tidak perlu memiliki berbagai macam perangkat lunak (*software*) dan program di *device*-nya, karena semuanya itu sudah disediakan di *server* yang berada di “awan” (*cloud*).

Para pengguna dapat memilih *provider* (penyedia jasa layanan internet) dan mengambil paket yang ditawarkan sesuai dengan kebutuhannya. Pengguna cukup membayar sesuai dengan penggunaannya. Saat ini, komputasi awan (*cloud computing*) di Indonesia, 70% pasar telah dikuasai oleh PT. Telkom.¹

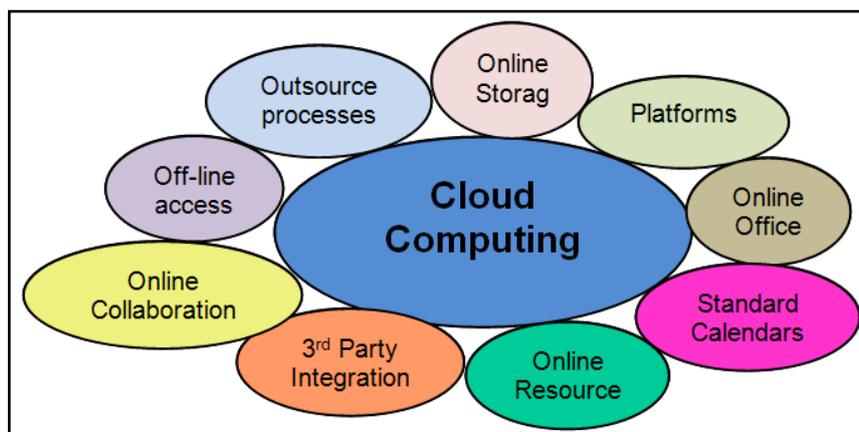
Kata kunci : *cloud, server, aplikasi, infrastruktur, perangkat lunak, pelayanan, platform.*

¹ M. Arif Nugroho, Seminar Cloud Computing, TELKOM Institute of Technology, Juli 2013.

1. PENDAHULUAN

Cloud computing merupakan komputasi yang mengalihkan berbagai aplikasi dan dokumen dari *desktop* ke “awan” atau *cloud*. Seluruh aplikasi dan file disimpan di “awan” yang terdiri dari ribuan komputer dan *server* yang bekerja bersama dan diakses melalui internet. Pengguna dapat mengakses seluruh program dan dokumen dari komputer mana saja asalkan terhubung ke internet. *Cloud computing* dapat juga diartikan sebagai penggunaan sumber daya komputasi (baik perangkat keras maupun perangkat lunak) yang diwujudkan dalam bentuk layanan yang bisa diakses melalui jaringan. Ada juga yang berpendapat bahwa *cloud computing* merupakan suatu cara atau pelayanan baru dalam hal sewa menyewa sumber daya komputer yang memanfaatkan internet.

Definisi lain dari *Cloud Computing* adalah suatu paradigma di mana informasi secara permanen tersimpan pada *server* di internet dan tersimpan secara sementara di komputer pengguna (*client*) seperti *desktop*, komputer *tablet*, *notebook*, monitor dan lain-lain.² Menurut Stevan Grave, internet bisa dianggap sebagai suatu awan besar yang berisi komputer-komputer yang semuanya saling terhubung seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 1
Cloud Computing

Saat ini, sudah mulai banyak individu atau perusahaan yang beralih menerapkan *cloud computing* karena para pengguna (*user*) dapat dengan mudah menggunakan berbagai aplikasi tanpa harus menginstall aplikasi tersebut di *device*-nya yang sudah tentu akan membutuhkan memori yang cukup besar.

² *IEEE Internet Computing* (2008)

Tabel 1
Keuntungan penerapan cloud computing

Bagi perorangan	Bagi perusahaan
1. Pengguna (<i>user</i>) dapat mengakses data dimana saja, kapan saja (<i>everyone can access to data anywhere, anytime</i>).	1. Perusahaan dapat melakukan efisiensi biaya, artinya perusahaan tidak perlu membuat infrastruktur karena sudah ada perusahaan lain yang menyediakannya.
2. Meningkatkan keamanan dan kepercayaan data.	2. Perusahaan tidak perlu merekrut tenaga pakar dan tenaga pengontrol infrastruktur.
3. Akses yang lebih luas ke segala perangkat lunak.	3. Perusahaan tidak perlu lagi mengalokasikan anggaran untuk pembelian dan perawatan perangkat keras dan perangkat lunaknya.
4. Perangkat lunak yang digunakan adalah versi terbaru (<i>software that's up to date</i>).	4. Perusahaan kecil memiliki fasilitas seperti layaknya perusahaan besar karena menyewa fasilitas <i>cloud computing</i> , sehingga meskipun perusahaannya kecil tetapi dapat menjalankan berbagai macam program aplikasi.
	5. Perusahaan besar dapat menyewakan kapasitas yang dimiliki pada perusahaan kecil.

Sedangkan dampak negatif yang muncul dari penerapan *cloud computing* diantaranya:

1. Tidak berkembang dengan baik dan bisa menjadi salah satu investasi yang gagal.
2. Hilangnya privasi data milik pengguna (*user*) karena data dapat dilihat oleh masyarakat luas dan juga kemungkinan terjadi penyalahgunaan oleh pihak penyedia jasa.
3. Diperlukan koneksi internet untuk dapat melakukan *cloud computing* ini, sehingga apabila terjadi masalah pada koneksi internetnya, maka pengguna tidak dapat mengakses data yang disimpan di "awan".
4. Pengguna sangat tergantung pada *vendor* (penyedia jasa layanan komputasi awan). Apabila layanan *vendor*-nya mengalami masalah, maka data pengguna akan ikut bermasalah juga, misalnya kehilangan data, tidak dapat mengakses data, dan sebagainya.
5. Untuk dapat menggunakan komputasi awan, diperlukan *bandwidth* yang besar karena data yang keluar masuk dalam sebuah akun jumlahnya tidak sedikit.

2. KONSEP DASAR CLOUD COMPUTING

Sebelum menggunakan teknologi komputasi awan ini, sebaiknya pengguna (*user*) memahami beberapa hal:

1. Memahami arsitektur *cloud* (*cloud architecture*)

Komputasi awan terdiri dari banyak komputer yang bekerja bersama, menggunakan berbagai sumber daya untuk melayani permintaan pengguna atau dengan kata lain sekumpulan komputer dan *server* yang dapat diakses secara umum melalui internet dimana setiap pengguna dapat bebas mengakses berbagai aplikasi dan program.

2. Memahami penyimpanan *cloud* (*cloud storage*)

Hal penting yang perlu diperhatikan adalah penyimpanan (*storage*) dimana data tersimpan. Ketika data disimpan, pengguna melihatnya sebagai sebuah “*virtual server*”, sebenarnya data pengguna akan ditempatkan di salah satu atau bahkan lebih komputer yang dibuat oleh “awan” (*cloud*) dimana lokasi penyimpanannya seringkali berubah dan semuanya itu telah diatur oleh “awan” (*cloud*).

3. Memahami pelayanan *cloud* (*cloud services*)

Semua aplikasi dan pelayanan disediakan oleh “*cloud service*” dimana pengguna dapat menjalankan berbagai aplikasi melalui internet.

Menurut Michael Miller, ada 6 kunci utama dalam *cloud computing*, yaitu³:

1. *Cloud computing is user centric*

Satu kali pengguna terhubung ke “awan” (*cloud*), dimanapun data (dokumen, pesan, gambar, aplikasi, dll) tersimpan, pengguna dapat mengaksesnya dan juga dapat menyebarkannya.

2. *Cloud computing is task centric*

Terpusat pada penggunaan aplikasi yang dibutuhkan oleh pengguna seperti aplikasi pengolah kata, pengolah data, *e-mail* dan sebagainya.

3. *Cloud computing is powerful*

Terhubung dengan ratusan bahkan ribuan komputer dalam “awan” (*cloud*) yang memungkinkan semuanya diakses melalui komputer pribadi (*Personal Computer/PC*).

4. *Cloud computing is accessible*

Karena data disimpan di “awan” (*cloud*), maka pengguna dapat memperoleh informasi dengan cepat tanpa dibatasi oleh sumber daya seperti pada *Personal Computer/PC*.

5. *Cloud computing is intelligent*

Dengan aneka ragam data yang disimpan pada komputer di “awan” (*cloud*), maka analisis dan *data mining* sangatlah diperlukan untuk mengakses informasi.

6. *Cloud computing is programmable*

³ Michael Miller, Cloud Computing, QUE Indianapolis Indiana 46240

Banyak pekerjaan yang harus dilaksanakan secara otomatis oleh *cloud computing*, seperti perlindungan terhadap integritas data, penyimpanan informasi pada *single computer* di *cloud* dimana *server* harus mampu mendistribusikannya secara otomatis ke komputer yang lain yang berada di *cloud*.

Ada beberapa konsep dari penerapan komputasi awan (*cloud computing*) ini, yaitu :

1. *Grid Computing* merupakan suatu metode komputasi dimana sebuah komputer raksasa virtual yang terdiri dari beberapa komputer melakukan sejumlah kegiatan bersama-sama untuk melakukan semua tugas komputasi.
2. *Utility Computing* merupakan suatu konsep komputasi dimana pengguna cukup membayar apa yang dipakainya.
3. *Autonomic Computing* yaitu konsep dimana komputer beserta sistem infrastruktur komputasinya memiliki kemampuan *self-management*. Contohnya jika *harddisk server* mendekati utilisasi 90% maka *server* tersebut akan mengaktifasi *harddisk* cadangan.

Terdapat lima karakteristik dari komputasi awan (*Cloud Computing*) ini, yaitu:

1. *Resource Pooling* merupakan sumber daya komputasi yang terdiri dari tempat penyimpanan (*storage*), CPU, *memory*, *network*, *bandwidth* dan sebagainya yang berada di satu tempat, terintegrasi, dapat digunakan bersamaan baik secara fisik maupun secara virtual dan terdiri dari penyedia jasa (*service provider* yaitu yang menyediakan sumber daya komputasi) dan pelanggan (yaitu pengguna atau *user* yang menggunakan aplikasi ataupun sumber daya komputasi).
2. *Broad Network Access* memiliki jaringan dari tingkat rendah hingga tingkat tinggi. Kapabilitas layanan dari *cloud provider* tersedia melalui jaringan dan bisa diakses oleh berbagai jenis perangkat seperti *smartphone*, *tablet*, *laptop*, *workstation*, dan sebagainya.
3. *Measure service* yaitu suatu layanan yang dapat diukur. Dengan pelayanan ini maka dapat diketahui berapa sumber daya (*resource*) yang telah dipergunakan, seperti *bandwidth*, *storage*, *processing*, jumlah pengguna aktif, dan sebagainya. Layanan *monitoring* ini sebagai bentuk transparansi antara *cloud provider* dan *cloud consumer*.
4. *Rapid Elasticity* adalah sebuah layanan yang mudah untuk dikembangkan (seperti *storage* dan *bandwidth*). Para pengguna dapat menambah atau mengurangi kapasitas layanan secara tidak terbatas dan dapat dilakukan setiap saat.
5. *Self Service* diartikan bahwa *cloud consumer* bisa mengkonfigurasi secara mandiri layanan yang ingin dipakai melalui sebuah sistem, tanpa perlu interaksi dengan pihak *cloud provider*.

3. PEMBAHASAN

Secara garis besar ada tiga komponen utama yang membangun pelaksanaan komputasi awan (*cloud computing*) ini, yaitu *Computer front end* (biasanya merupakan komputer *desktop* biasa), *Computer back end* (biasanya berupa *server* komputer yang mempunyai kinerja yang tinggi karena harus melayani mungkin hingga ribuan permintaan data) dan Penghubung antara keduanya (jaringan internet). Layanan komputasi awan (*cloud computing*) terdiri dari:

1. *Infrastructure as a Service (IaaS)*

Terletak satu level lebih rendah dibanding *Platform as a Service (PaaS)*, merupakan sebuah layanan yang menyewakan sumber daya (*resource*) komputer secara langsung (meliputi media penyimpanan, *processing power*, *memory*, sistem operasi, dan lain-lain), yang dapat digunakan oleh penyewa untuk menjalankan aplikasi yang dimilikinya. Layanan ini sering ditemui di *web hosting* seperti *cloud server* maupun *cloud VPS (virtual server)*. Pengguna dapat membuat banyak *virtual server* atau mengatur tinggi rendahnya sumber daya (*resource*) sesuai dengan keinginannya secara fleksibel dan otomatis. Keuntungan dari *IaaS* ini adalah pengguna tidak perlu membeli komputer fisik dan konfigurasinya. Contoh: *Linode, DigitalOcean, GigeNet Cloud, Softlayer*

2. *Platform as a Service (PaaS)*

PaaS adalah layanan yang menyediakan modul-modul siap pakai yang dapat digunakan untuk mengembangkan sebuah aplikasi, yang tentu saja hanya bisa berjalan di atas *platform* tersebut serta menyediakan *computing platform* yang meliputi sistem operasi, *database*, *web server*, dan *programming language environment*. Pengguna bisa mengembangkan aplikasi menggunakan *platform* yang telah disediakan dan mengatur sumber daya (*resource*) yang dibutuhkan dengan mudah serta memiliki keuntungan tidak perlu memikirkan tentang pemeliharaan dari *computing platform*. Contoh: *Cloud Foundry, Heroku, Google App Engine, Windows Azure Cloud, Amazon Web Service*

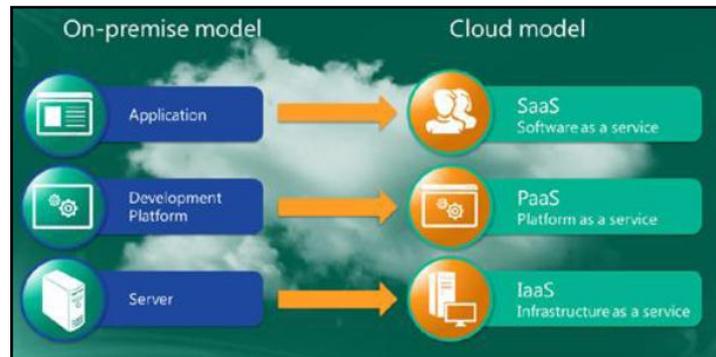
3. *Software as a Service (SaaS)*

Merupakan layanan *Cloud Computing* dimana pelanggan dapat menggunakan perangkat lunak (*software*) yang telah disediakan oleh *cloud provider* dengan cara berlangganan melalui web. Keuntungannya adalah pengguna tidak perlu mengeluarkan biaya untuk *in house development* ataupun pembelian lisensi. Contoh dari layanan *SaaS* ini adalah :

- a. Layanan produktivitas: Office365, GoogleDocs, Adobe Creative Cloud, dsb.
- b. Layanan email: Gmail, YahooMail, LiveMail, dsb.
- c. Layanan jejaring sosial: Facebook, Twitter, Tagged, dsb.

d. Layanan pesan cepat (*instant messaging*): YahooMessenger, Skype, GTalk, dsb.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2
Layanan *Cloud Computing*

Perbandingan antara teknologi terdahulu dengan teknologi *cloud*:

<i>The Old Way</i>	<i>The Cloud Way</i>
a. Flash Voyager GT Flash	a. Dropbox
b. Microsoft Office	b. Google Box
c. Moleskin Notebook	c. Evernote
d. Microsoft Xbox 360	d. OnLive
e. iTunes	e. Stereomood
f. Adobe Photoshop CS	f. Phoenix

Komponen-komponen komputasi awan (*Cloud Computing*) :

1. *Cloud Clients* yaitu seperangkat komputer atau *software* yang didesain khusus untuk penggunaan layanan berbasis *cloud computing*. *Cloud Clients* ini berada di *server*.

Beberapa aplikasi penerapannya :

- Mobile*, contohnya: Windows mobile, Symbian, dll
- Thin Client*, contohnya: Windows Terminal Services, CherryPal, dll
- Thick Client*, contohnya: Internet Explorer, FireFox, Chrome, dll

2. *Cloud Services* yaitu produk atau layanan yang dipakai secara *real-time* melalui media Internet.

Beberapa bidang penerapan *cloud services*, yaitu:

- Identity*, contohnya: OpenID, OAuth, dll
- Integration*, contohnya: Amazon Simple Queue Service
- Payments*, contohnya: PayPal, Google Checkout
- Mapping*, contohnya: Google Maps, Yahoo!Maps

3. *Cloud Applications* yang artinya pengguna tidak perlu menginstal dan menjalankan aplikasi di komputernya. Berikut beberapa contoh penerapannya:

- Peer to peer*, contohnya: BitTorrent, SETI, dll

- b. *Web Application*, contohnya: Facebook
 - c. *SaaS*, contohnya: Google Apps, SalesForce.Com, dll
4. *Cloud Platform* yaitu layanan berupa *platform hardware* dan *software* infrastruktur. Biasanya mempunyai aplikasi bisnis tertentu dan menggunakan layanan PaaS sebagai infrastruktur aplikasi bisnisnya. Contohnya:
 - a. *Web Application Frameworks*, contohnya: Python Django, Ruby on Rails, .Net
 - b. *Web Hosting*
 - c. *Proprietary*, contohnya: Force.Com
 5. *Cloud Storage* yaitu proses penyimpanan data sebagai sebuah layanan, misalnya:
 - a. *Database*, contohnya: Google Big Table, Amazon SimpleDB
 - b. *Network Attached Storage*, contohnya: Nirvanix CloudNAS, MobileMe iDisk
 6. *Cloud Infrastructure* yaitu infrastruktur komputasi sebagai sebuah layanan, contohnya:
 - a. *Grid Computing*, contohnya: Sun Grid
 - b. *Full Virtualization*, contohnya: GoGrid, Skytap
 - c. *Compute*, contohnya: Amazon Elastic Compute Cloud

Cara kerja dari komputasi awan (*cloud computing*):

1. Jaringan komputer membentuk awan. Ada sebuah *server* yang akan menjalankan semua aplikasi mulai dari *e-mail*, pengolah kata, sampai program analisis data yang kompleks.
2. Ketika pengguna mengakses “awan” (*cloud*) untuk sebuah *website*, IP (*Internet Protocol*) pengguna akan menunjukkan dimana pengguna tersebut berada. Domain Name System (DNS) kemudian dapat mengarahkan pengguna ke sebuah *cluster server* yang dekat dengan pengguna sehingga situs bisa diakses dengan cepat. Pengguna tidak login ke *server*, tetapi login ke layanan masing-masing.
3. Yang terlihat oleh pengguna pada umumnya berasal dari *web server* yang menjalankan perangkat lunak dan menampilkan suatu tatap muka (*interface*) yang digunakan untuk menampung perintah yang selanjutnya diinterpretasikan oleh *webservers* atau diproses oleh *server* aplikasi.
4. Informasi disimpan atau diambil dari *database server*. Data di beberapa *server* disinkronisasikan di seluruh dunia untuk akses global cepat dan juga untuk mencegah kehilangan data.
5. *Web service* telah memberikan mekanisme umum untuk pengiriman layanan, hal ini membuat *Service-Oriented Architecture* (SOA) diterapkan. Tujuannya adalah untuk memenuhi persyaratan yang ditentukan seperti basis standar, protokol, dll.

Dalam melaksanakan komputasi awan (*cloud computing*), ada beberapa hal yang harus dipenuhi, yaitu:

4. Layanan bersifat “*On Demand*”, artinya layanan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna (*user*) dan pengguna membayar sesuai dengan yang dipergunakannya. Misalnya sebuah *provider* menyediakan 4 macam paket internet dengan pelayanan yang berbeda setiap paketnya. Jika pengguna mengambil paket A, maka pengguna hanya membayar paket A dan akan mendapatkan fasilitas dari paket A tersebut.
5. Layanan harus bersifat elastis, maksudnya adalah pengguna bisa menambah atau mengurangi jenis dan kapasitas yang diinginkan kapan saja, dapat dilakukan dengan mudah, dapat dilakukan kapan saja dan yang terpenting *provider* harus dapat mengakomodasi perubahan tersebut.
6. Layanan sepenuhnya dikelola oleh *provider*, yang dibutuhkan oleh pengguna hanyalah komputer personal atau *notebook* ditambah koneksi internet. Jadi pengguna tidak perlu menyediakan *server* dan menginstall berbagai macam program aplikasi.
7. Pengguna harus mengetahui bahwa ada 4 teknik *cloud* yang ditawarkan yang mempunyai keuntungan dan juga kekurangan dari setiap tekniknya. Teknik tersebut adalah:
 - a. *Public Clouds*, yaitu layanan yang disediakan untuk masyarakat umum. Pengguna cukup mendaftar dan langsung dapat menggunakan layanan yang tersedia.
Contoh Public Cloud yang gratis: Windows Live Mail, GoogleMail, Facebook, Twitter, dan sebagainya.
Contoh Public Cloud yang berbayar: SalesForce, Office 365, Adobe Creative Cloud, Windows Azure, Amazon EC2
 Keuntungannya adalah pengguna tidak perlu melakukan investasi dan perawatan infrastruktur, *platform* maupun aplikasinya.
 Kekurangannya adalah sangat tergantung pada kualitas layanan internet yang dipakai, jika koneksi internet terputus, dengan sendirinya pengguna tidak dapat menikmati layanan. Pengguna harus memilih dengan cermat *provider*-nya karena tidak semua *provider* dapat menjamin keamanan data, sebaiknya memilih *provider* yang memiliki *service level agreement*.
 - b. *Private Clouds*, yaitu layanan yang disediakan untuk kebutuhan internal dari organisasi atau perusahaan. Biasanya departemen IT akan berperan sebagai *Service Provider* (penyedia layanan) dan departemen lain menjadi *user* (pemakai). Keuntungannya adalah keamanan data terjamin, karena dikelola sendiri, dapat menghemat *bandwidth* internet karena layanan itu hanya diakses dari jaringan

internal, proses bisnis tidak tergantung dengan koneksi internet, tapi tetap saja tergantung pada koneksi internet lokal (intranet).

Kerugiannya adalah investasi yang cukup besar, karena perusahaan harus menyiapkan infrastrukturnya, diperlukan sumber daya manusia untuk melakukan perawatan dan juga menjamin layanan dapat berjalan dengan baik.

- c. *Hybrid Clouds*, yaitu gabungan dari layanan *Public Cloud* dan *Private Cloud* yang diimplementasikan oleh suatu organisasi atau perusahaan. Pengguna bisa memilih proses bisnis mana yang bisa dipindahkan ke *Public Cloud* dan proses bisnis mana yang harus tetap berjalan di *Private Cloud*.
- d. *Community Clouds* yaitu layanan *Cloud Computing* yang dibangun eksklusif untuk komunitas tertentu, yang penggunanya berasal dari organisasi yang mempunyai perhatian yang sama atas beberapa hal, seperti standar keamanan, aturan, pelaksanaan, dsb. *Community Cloud* ini bisa dimiliki, dipelihara, dan dioperasikan oleh satu atau lebih organisasi dari komunitas tersebut, pihak ketiga, ataupun kombinasi dari keduanya.

Keuntungannya adalah bisa bekerja sama dengan organisasi lain dalam komunitas yang mempunyai kepentingan yang sama.

Kerugiannya adalah ketergantungan antar organisasi jika tiap-tiap organisasi tersebut saling berbagi sumber daya.

Terdapat beberapa kendala dalam penerapan komputasi awan (*cloud computing*), yaitu:

1. Kendala pada tahap level pelayanan (*service level*), yaitu keterbatasan *bandwidth* (terutama di Indonesia) yang akan menyulitkan *cloud provider* untuk membuat *service level agreement*, artinya kemungkinan kinerja pelayanan menjadi kurang konsisten. Inkonsistensi *cloud provider* ini meliputi perlindungan data (*data protection*) dan pemulihan data (*data recovery*)
2. Rendahnya privasi data, hal ini dapat terjadi karena ada pihak lain yang juga melakukan *hosting* sehingga tidak tertutup kemungkinan data pengguna akan terbaca oleh *cloud provider* tanpa disadari atau diketahui oleh pemiliknya.
3. Pelaksanaan, mengacu kepada resiko dari penyimpanan tahap pelaksanaan dari *provider* terhadap peraturan yang diterapkan oleh pengguna (*user*).

4. Kepemilikan data, maksudnya adalah pada saat data disimpan di *cloud server*, apakah data tersebut masih mutlak menjadi pemiliknya? Bagaimana pula jika *cloud provider* merubah kebijakan akan persetujuan penggunaannya (*terms of use agreement*)?
5. Mobilitas data yang mengacu pada kemungkinan *share* data antar *cloud service* dan cara memperoleh kembali data jika suatu saat penggunaan (*user*) melakukan proses terminasi terhadap layanan *cloud computing*.

4. KESIMPULAN

Ada beberapa alasan mengapa pengguna (*user*) mulai beralih ke teknologi komputasi awan (*cloud computing*), diantaranya yaitu:

1. Pengguna dapat mengakses aplikasi dan data dimana saja tanpa harus memiliki aplikasi yang tentunya membutuhkan *memory* yang besar. Pengguna cukup memiliki koneksi ke internet.
2. Penghematan biaya karena pengguna tidak perlu menyediakan perangkat keras (*hardware*) dengan spesifikasi yang tinggi, cukup menyediakan komputer PC biasa karena semua data akan disimpan di *cloud*.
3. Pengguna hanya perlu membayar sesuai dengan aplikasi yang dipergunakan.

Dengan menerapkan teknologi komputasi awan (*cloud computing*), maka ada beberapa manfaat, diantaranya:

1. Skalabilitas, dimana pengguna dapat menambah kapasitas penyimpanan tanpa harus membeli peralatan tambahan.
2. Aksesibilitas, pengguna dapat mengakses data kapan saja, dimana saja asalkan terhubung dengan internet.
3. Keamanan, data yang disimpan terjamin keamanannya oleh penyedia layanan *cloud computing*, ini dapat menghemat biaya dalam hal mengamankan data, melakukan perawatan atau *maintenance*.
4. *Cloud computing* membantu pengguna (*user*) menggunakan aplikasi komputer dengan mudah tanpa harus membuat perangkat lunak tambahan maupun *server*. Para pengguna hanya perlu melakukan koneksi internet untuk mendapatkan berbagai aplikasi tanpa harus melakukan instalasi program di *device*-nya. Hal ini sangatlah menguntungkan karena pengguna tidak perlu menyediakan *memory* yang besar untuk menyimpan berbagai macam aplikasi yang diinginkan.

5. Efisiensi dapat mudah dicapai baik dari segi pemusatan penyimpanan (*storage*), pemusatan *memory*, pemusatan pemrosesan, dan pemusatan *bandwidth*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] *IEEE Internet Computing*, 2008
- [2] Miller Michael, "*Cloud Computing*", QUE Indianapolis Indiana 46240
- [3] M. Nugroho Arif, "*Seminar Cloud Computing*", TELKOM Institute of Technology, Juli 2013