

ANALISA STUDI LITERATUR MANFAAT IMPLEMENTASI KOMPUTASI AWAN UNTUK PERUSAHAAN

Sulistyo Heripracoyo

Information Systems Department, School of Information Systems, Binus University
Jl. K.H. Syahdan No. 9, Palmerah, Jakarta Barat 11480
hpracoyo@binus.edu

ABSTRACT

Cloud computing is a phenomenon that is currently a lot of attention from practitioners of information technology. Cloud computing can be composed of several types of services that are known to SaaS, PaaS and IaaS, public and private cloud computing. Companies that do not invest themselves in the information technology infrastructure to use cloud computing services as a solution. By adopting and implementing a cloud computing services company can shift the cost of information technology infrastructure investments become operational costs by purchasing cloud computing services. Nevertheless, cloud computing, especially for the type of private cloud is still a bit of adopting it, whether it is caused by the absence of reference to the implementation or caused by something else. The purpose of this study was to analyze the adoption of cloud computing that suitable and beneficial for the company in its operational activities. The study was conducted by analysis of some of the literature related to cloud computing, benefits and barriers. According to the analysis of the literature can be explained some of the benefits associated with the adoption of cloud computing. Based on several studies that have been done, the benefits of implementing cloud computing is primarily financial savings and benefits of resource management that is the flexibility and scalability of the company's operations. However, some considerations still need to be done for a company that will implement cloud computing and those things are data security issues, legal issues and the implications for the company.

Keywords: *cloud computing, information technology, efficiency, scalability*

ABSTRAK

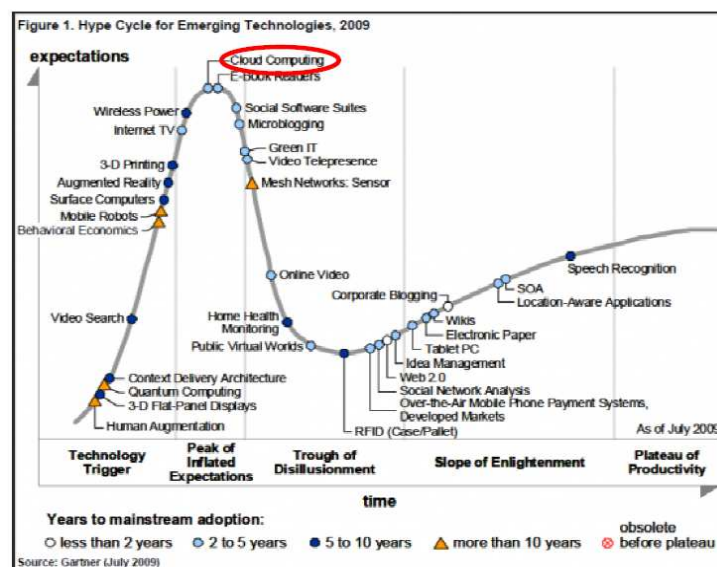
Komputasi awan adalah suatu fenomena yang saat ini banyak mendapat perhatian dari praktisi teknologi informasi. Komputasi awan dapat terdiri dari beberapa jenis layanan yang dikenal dengan SaaS, PaaS dan IaaS, Komputasi awan publik dan komputasi awan private. Perusahaan yang tidak berinvestasi sendiri dalam infrastruktur teknologi informasi dapat menggunakan layanan komputasi awan sebagai solusinya. Dengan mengadopsi dan mengimplementasikan layanan komputasi awan suatu perusahaan dapat mengalihkan biaya investasi infrastruktur teknologi informasi menjadi biaya operasional dengan membeli layanan komputasi awan. Meskipun demikian, komputasi awan terutama untuk jenis private cloud masih sedikit yang mengadopsinya, apakah disebabkan oleh tidak adanya referensi untuk implementasi atau disebabkan oleh hal yang lain. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa adopsi komputasi awan yang sesuai dan bermanfaat bagi perusahaan dalam melakukan aktivitas operasionalnya. Penelitian dilakukan dengan melakukan analisa dari beberapa literatur berkaitan dengan komputasi awan dan manfaat serta kendalanya. Dari hasil analisa literatur dapat dijelaskan beberapa manfaat berkaitan dengan adopsi komputasi awan. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, manfaat mengimplementasikan komputasi awan terutama adalah manfaat penghematan finansial dan manajemen sumber daya yaitu adanya fleksibilitas dan skalabilitas operasional perusahaan. Namun demikian, beberapa pertimbangan tetap perlu dilakukan bagi perusahaan yang akan mengimplementasikan komputasi awan yaitu masalah keamanan data dan masalah hukum serta implikasinya bagi perusahaan.

Kata kunci: *komputasi awan, teknologi informasi, efisiensi, skalabilitas*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi serta layanan internet saat ini terjadi sangat cepat dan telah banyak digunakan oleh organisasi/perusahaan secara umum. Tiga hal tersebut dapat mendukung beberapa model bisnis dari yang sederhana sampai yang dapat mendukung organisasi/perusahaan secara holistik. Perkembangan komputasi sedang berubah dengan model baru, yaitu komputasi awan (*Cloud Computing*). *Cloud computing* mengacu pada perangkat keras, perangkat lunak sistem, dan aplikasi yang disampaikan sebagai layanan melalui Internet. Secara umum, penyedia *cloud* dibagi ke dalam tiga kategori: (1) Infrastruktur sebagai Layanan (IaaS); menawarkan berbasis *web* akses ke penyimpanan dan daya komputasi. Konsumen tidak perlu mengelola atau mengendalikan infrastruktur awan, tetapi memiliki kontrol atas sistem operasi, penyimpanan, dan aplikasi. (2) Platform sebagai Layanan (PaaS); memberikan pengembang alat untuk membangun dan *host* aplikasi *web*. 3) *Software* sebagai Layanan (SaaS); aplikasi yang dapat diakses dari klien melalui antarmuka klien seperti *web browser*. *Cloud computing* merupakan langkah penting berikutnya dalam kecenderungan menuju akses murah dan universal terhadap informasi dan sumber daya komputasi canggih yang membantu menutup kesenjangan digital antara yang memiliki-komputer dan yang tidak memiliki (Talukder A.K, 2010). Dalam komputasi awan, pengguna akhir dapat mengakses perangkat lunak yang berfungsi penuh dan layanan online dengan sedikit atau tanpa biaya yang menggunakan komputer atau perangkat komunikasi bergerak murah yang menghubungkan mereka melalui Internet. Penyedia layanan inovatif tidak perlu lagi untuk memiliki dan memelihara infrastruktur pengembangan atau produksi dan secara otomatis dapat meningkatkan operasi produksi mereka untuk memenuhi permintaan jauh lebih mudah dan ekonomis dari kemungkinan dengan pusat-pusat data (*data center*) internal, *hosting* tradisional. (Antonopoulos, 2010).

Contoh layanan komputasi awan yang umum adalah Layanan komputasi awan publik yang diberikan secara cuma-cuma seperti *e-mail* misalnya GoogleMail, Hotmail (Microsoft Windows Live), Layanan Storage antara lain Dropbox, SkyDrive, MediaFire, Symform, Layanan aplikasi misalnya GoogleDocs, Zoho office dan beberapa layanan komputasi awan lainnya. (Bughin, Chui, & Manyika, 2010), (Rimal, Choi, & Lumb, 2010). Layanan *Cloud* saat ini merupakan topik yang paling banyak dibahas dalam dunia TI dan hal ini tidak mengejutkan Proyek Gartner - keuntungan di sektor ini akan melebihi dari \$150 milyar di tahun 2013. Estimasi dari Coda Research dimana perusahaan-perusahaan akan berpindah sampai dengan 20 persen dari total pengeluaran IT-nya untuk menempatkan atau berlangganan teknologi layanan di tahun 2015 (Taylor, 2010).



Gambar 1 Siklus Hype untuk Teknologi yang muncul
Sumber: Gartner (Juli 2009)

Studi Pustaka

Definisi dan Karakteristik Komputasi Awan

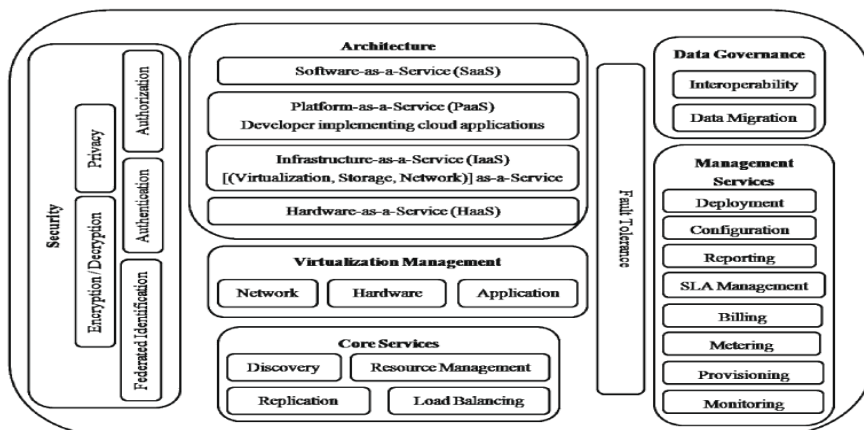
Komputasi awan didefinisikan sebagai suatu model untuk memungkinkan akses jaringan sesuai permintaan yang ada dimana saja, yang tepat untuk penggunaan bersama dari kelompok sumberdaya komputasi yang dapat dikonfigurasi (misalnya, jaringan, *server*, penyimpanan (*storage*), dan layanan), yang dapat dengan cepat ditetapkan dan dirilis dengan upaya manajemen yang minimal atau interaksi penyedia layanan. Model komputasi awan ini terdiri dari lima karakteristik dasar, tiga model layanan dan empat model distribusi (*deployment*). (Mell & Timothy, 2011).

Karakteristik dasar dari komputasi awan adalah: *on-demand Self-service*; seorang konsumen dapat secara sepihak menentukan kemampuan komputasi, seperti waktu *server* dan penyimpanan jaringan, sesuai kebutuhan secara otomatis tanpa memerlukan interaksi manusia dengan masing-masing penyedia layanan. *Broad network access*; kemampuan tersedia melalui jaringan dan diakses melalui mekanisme standar yang mendukung penggunaan dengan *platform* klien heterogen (misalnya *mobile phone*, *tablet*, *laptop*, dan *workstation*). *Resource pooling*; sumber daya komputasi penyedia dikelompokkan untuk melayani banyak konsumen menggunakan model multitenant, dengan fisik berbeda dan sumber virtual secara dinamis diberikan dan berikan kembali sesuai dengan permintaan konsumen. Komputasi awan dapat dilihat sebagai penggunaan teknologi internet untuk penyediaan sumber-sumber teknologi informasi, yang menunjukkan mudah beradaptasi, terukur dan layanan teknologi informasi dimanapun. Selain itu, praktek layanan teknologi informasi yang baru dapat diterapkan pada spektrum yang lebih luas dari area layanan teknologi informasi yang mencakup infrastruktur, platform dan aplikasi. (Rajan & Shanmugpriyaa, 2012)

Komputasi awan pada dasarnya adalah *proxy* untuk memiliki suatu infrastruktur yang efisien dan fleksibel, kemudian secara mutlak *user* tidak perlu memilikinya sebagai suatu titik permulaan untuk jenis dari *big data project*. Untuk kebutuhan infrastruktur big data hanya sebagai layanan, terdapat banyak penyedia layanan komputasi awan tersebut seperti Amazon dan project lain yang dapat memainkan. Tantangan dengan model komputasi awan publik adalah karya yang besar, sekali data sudah ada di komputasi awan tersebut. Diperlukan juga transmisi data dari komputasi awan ke penyimpan lokal sebagai *backup* untuk mengantisipasi jika *data center* mengalami kegagalan (Robinson, 2012).

Arsitektur Komputasi Awan

Komputasi awan dapat dilihat sebagai penggunaan Layanan sesuai dengan permintaan dan yang dapat diakses melalui teknologi internet (Rimal, Choi, & Lumb, 2010) (Rajan & Shanmugpriyaa, 2012). Arsitekturnya dapat terlihat dalam gambar di bawah.



Gambar 2 Taksonomi Komputasi Awan
Sumber: (Rimal, Choi, & Lumb, 2010)

Jenis dan Layanan Komputasi Awan

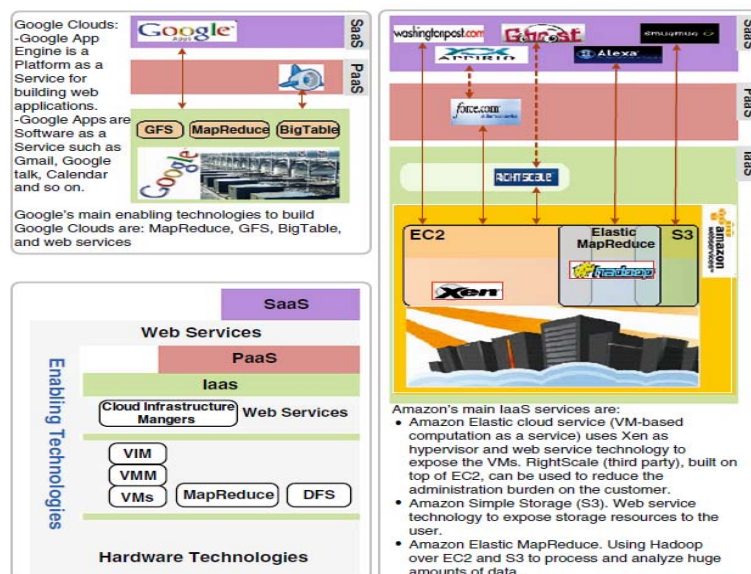
Model layanan komputasi awan dapat secara luas dikategorisasikan ke dalam empat jenis: *Software-as-a-service* (SaaS), *Service, Platform-as-a-service* (PaaS) dan *Infrastructure-as-a-service* (IaaS). (Lin & Chen, 2012). Masing-masing dari setiap jenis layanan memberikan fungsi dan sasaran pelanggan yang berbeda meskipun layanan tersebut membagi suatu model bisnis yang umum yaitu bahwa layanan tersebut “menyewakan” penggunaan sumber daya komputasinya yang mencakup layanan, aplikasi, infrastruktur dan platform kepada pelanggan. (Lin & Chen, 2012)

Dapat dibuatkan dalam sebuah tabel bahwa jenis-jenis layanan komputasi awan adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Komputasi awan berdasarkan jenis layanan

Jenis Layanan Cloud	Layanan yang diberikan	Referensi
SaaS (<i>Software as a Service</i>)	Perangkat Lunak yang di- <i>deploy</i> melalui internet sebagai sebuah Layanan (tidak di- <i>install</i> di suatu komputer). <i>End-user</i> mengakses aplikasi melalui internet (<i>cloud</i>). Contoh: Google Apps (Google Mail, Google Docs), Salesforce.com (SFDC), NetSuite, Oracle, IBM, and Microsoft (Microsoft office versi Web, Skydrive, hotmail), Yahoo (yahoo mail), <i>Social Networking</i> (Facebook, Twitter, Pinterest), <i>Video Site</i> (Youtube, Vimeo) dsb.	(Bughin, Chui, & Manyika, 2010), (Lin & Chen, 2012), <i>Journal of Software Technology</i> (2011), (Rimal, Choi, Lumb, 2010), (Amredo, 2010), (techterms.com, 2011)
PaaS (<i>Platform as a Service</i>)	<i>Platform</i> sebagai suatu layanan. <i>Platform</i> pengembangan diakses melalui <i>cloud</i> . <i>End user</i> memiliki akses terhadap perangkat keras, perangkat lunak dan infrastruktur untuk mengembangkan atau menguji aplikasi. Contoh: Force.com, Microsoft Azure, Google app Engine, Heroku.com	(Lin & Chen, 2012), <i>Journal of Software Technology</i> (2011), (Rajan & Shanmugpriyaa, 2012), (Rimal, Choi, & Lumb, 2010)
IaaS (<i>Infrastructure as a Service</i>)	Infrastruktur sebagai suatu Layanan. Infrastruktur diakses melalui <i>cloud</i> . IaaS umumnya dibeli pada suatu dasar penggunaan komputasi di mana <i>user</i> hanya membayar untuk sumber daya yang mereka gunakan, seperti pemrosesan per jam atau penyimpanan per hari. Contoh : Amazon EC3 dan S3, Moso/Rackspace, AT&T, Verizon. GoGrid, Flexiscale, Layered Technologies, AppNexus, Joyent	(Lin & Chen, 2012), <i>Journal of Software Technology</i> (2011), (Rajan & Shanmugpriyaa, 2012), (Rimal, Choi, & Lumb, 2010)

Sumber: Peneliti



Gambar 3 Layanan Komputasi Awan dan Teknologi yang mendukung, Google dan Amazon sebagai Contoh.

Sumber: (Jin, 2010)

Selain itu terdapat empat jenis komputasi awan didasarkan pada privasi yaitu *public cloud*, *private cloud*, *community cloud* dan *hybrid cloud*. *Public cloud*; tersedia untuk setiap *user* terhadap ketersediaan internet untuk mempertemukan istilah dan kondisi dari penyedia layanan komputasi awan, *public cloud* ini dimiliki oleh organisasi yang menjual layanan komputasi awan. *Private cloud*; teknologi dan infrastruktur komputasi awan dipelihara dan dioperasikan untuk organisasi, departemen atau agensi khusus, *private cloud* dimiliki oleh organisasi, departemen atau agensi yang menggunakannya. *Community cloud*; Infrastruktur komputasi awan yang ditetapkan dan dipelihara dimana beberapa organisasi, departemen atau agensi memiliki perhatian, kebutuhan keamanan, atau kebutuhan penyesuaian yang sama. *Hybrid cloud*: merupakan kombinasi menggunakan banyak jenis komputasi awan yang dihubungkan bersama-sama melalui *interface* yang unik untuk memungkinkan organisasi mengoptimisasi penggunaan komputasi awan tanpa mengenakan pada resiko potensial dari komputasi awan publik atau komunitas. (Rimal, Choi, & Lumb, 2010).

Tabel 2 Jenis Komputasi awan sesuai Privasi

Jenis Komputasi Awan	Keterangan	Contoh
<i>Public cloud</i>	tersedia untuk setiap <i>user</i> terhadap ketersediaan internet untuk mempertemukan istilah dan kondisi dari penyedia layanan komputasi awan, <i>public cloud</i> ini dimiliki oleh organisasi yang menjual layanan komputasi awan	Zimory, Azure, SunCloud, Amazon EC2, SymetriQ, GigaSpaces, Rackspace, dan Flexiscale (Rimal, 2010)
<i>Private cloud</i>	Teknologi dan infrastruktur komputasi awan dipelihara dan dioperasikan untuk organisasi, departemen atau agensi khusus, <i>private cloud</i> dimiliki oleh organisasi, departemen atau agensi yang menggunakannya.	Amazon VPC, Eucalyptus, Enomaly, VMWare, Redplaid, Platform computing, and Intalio (Rimal, 2010)
<i>Community Cloud</i>	Infrastruktur komputasi awan yang ditetapkan dan dipelihara dimana beberapa organisasi, departemen atau agensi memiliki perhatian, kebutuhan keamanan, atau kebutuhan penyesuaian yang sama. Digunakan eksklusif pada komunitas khusus	(Barar, Sunita, & Reksheveenay, 2013)
<i>Hybrid Cloud</i>	Merupakan kombinasi menggunakan banyak jenis komputasi awan yang dihubungkan bersama-sama melalui <i>interface</i> yang unik untuk memungkinkan organisasi mengoptimisasi penggunaan komputasi awan tanpa mengenakan pada resiko potensial dari komputasi awan publik atau komunitas.	RightScale, Asigra Hybrid Cloud Backup, Carpathia, Skytap, dan Elastra (Rimal, 2010)

Sumber: (Rimal, Choi, & Lumb, 2010).

Selain itu jenis komputasi awan yang didasarkan pada jenis penggunaan atau aplikasi yang digunakan secara umum adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Jenis Aplikasi Komputasi Awan

Jenis Aplikasi Komputasi Awan	Contoh	Alamat Website
<i>Social Networking</i>	Facebook, LinkedIn, MySpace, Twitter dan sebagainya (Layanan Gratis)	www.facebook.com, www.linkedin.com, www.myspace.com, www.twitter.com
<i>E-Mail</i>	Gmail, Hotmail atau Windows Live Mail (Layanan Gratis)	www.gmail.com (mail.google.com), www.hotmail.com
<i>Layanan Document/ Spreadsheet/ Hosting</i>	Google Docs, Zoho Office, Onit (<i>online project management Tool</i>), Yahoo!'s Flickr dan Google's Picasa yang menawarkan hosting untuk fotografi, Youtube, Vimeo, Metacafe (<i>video sharing</i>),	Docs.google.com, www.zoho.com, www.onit.com, www.youtube.com, vimeo.com, www.metacafe.com
<i>Backup Services dan Storage Services</i>	Dropbox, Symform, JustCloud, Gizmodo, skydrive, MediaFire, Mega, dll (Layanan <i>Cloud Storage</i> Gratis) : Memudahkan menjaga duplikasi <i>file</i> pada banyak komputer disinkronisasi sambil tetap menjaga duplikat file di dalam " <i>Cloud</i> ".	www.dropbox.com, www.synplicity.com, www.justcloud.com, www.symform.com, gizmodo.com, www.skydrive.com, www.amazon.com
	JungleDisk, Carbonite, Mozy, Synplicity: Otomatis mem- <i>backup</i> data ke <i>server</i> yang tersebar di seluruh dunia dengan harga yang rendah.	www.jungledisk.com , www.carbonite.com, mozy.com,

Sumber: www.unc.edu/courses/2010spring/law/357c/001/cloudcomputing/examples.html,
www.windowsitpro.com/article/cloud-computing2/Top-Ten-Free-Cloud-Services-129837

Manfaat dan Beberapa Permasalahan dalam Adopsi Komputasi Awan

Dengan optimalisasi TI, perusahaan dapat merencanakan, menjalankan, mengontrol dan mengevaluasi aktivitas bisnis secara akurat dan cepat. Teknologi komputasi awan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan performa bisnis di masa depan, karena dengan teknologi ini perusahaan tidak perlu mengeluarkan biaya yang besar dalam investasinya. Perusahaan tidak perlu membeli infrastruktur TI sendiri (Robinson, 2012). Dibandingkan dengan teknologi komputer konvensional (investasi infrastruktur sendiri), penggunaan komputasi awan (*cloud computing*) diperkirakan dapat menghemat 30% dibandingkan dengan investasi bisnis tradisional (selain dapat menguranti biaya yang lain, lisensi dan personel TI) dan juga dapat mengurangi 73% konsumsi listrik, serta memaksimalkan fungsi CPU (*Central Processing Unit*) dengan peningkatan kapasitas dari 5% menjadi 60%. Waktu untuk pemasangan juga diklaim menjadi sangat efisien untuk komputasi awan, dari sebelumnya tiga bulan menjadi satu minggu saja.

Keberhasilan implementasi komputasi awan memerlukan implementasi yang tepat dari komponen khusus (Barar, Sunita, & Reksheveenay, 2013) yaitu: (a) *End User (Client)*; komponen perangkat keras, aplikasi dan segala sesuai lainnya yang dikembangkan untuk komputasi awan akan digunakan oleh *client*. (b) Layanan - fungsi dalam komputasi awan; dengan komputasi awan implementasi proses bisnis dapat diimplementasikan secara mudah (proses dan layanan dimasukkan

melalui komputasi awan). (c) Aplikasi - tulang punggung layanan; layanan seringkali dianggap sebagai aplikasi. Layanan komputasi awan mengirimkan SaaS melalui internet. (d) *Platform - Soft Infrastructure* untuk aplikasi; *platform* komputasi awan mengirimkan suatu *platform* komputasi atau tumpukan solusi sebagai suatu layanan. Yaitu memfasilitasi pemasangan aplikasi tanpa biaya dan kompleksitas pembelian dan pemeliharaan *platform* perangkat keras dan perangkat lunak yang mendasari aplikasi. (e) *Storage*; setiap aplikasi disediakan dengan layanan yang dibutuhkan untuk disimpan. Komputasi awan memiliki konsistensi dan ketersediaan layanan yang akan secara alami memerlukan *storage* yang tersedia sepanjang waktu. (f) *Infrastruktur* - tulang punggung komputasi awan; setiap fungsi, layanan dan kemampuan *storage* menyediakan data yang dibutuhkan hanya mungkin melalui infrastruktur yang dioptimisasi.

Manfaat potensial menggunakan komputasi awan dapat dievaluasi dari kedua perspektif penghematan finansial dan manajemen sumber daya. Elastisitas layanan *cloud* juga berarti manajemen sumber daya yang lebih fleksibel yang dapat juga membawa pada penghematan biaya. Solusi komputasi awan dapat membantu perusahaan, terutama perusahaan kecil sampai menengah untuk menghemat biaya dari membeli, menjalankan, dan merawat infrastruktur TI-nya (Lin & Chen, 2012). Komputasi awan menawarkan manfaat-manfaat kepada perusahaan antara lain biaya rendah, pergeseran biaya modal ke biaya operasional, kegesitan/kelincahan, skalabilitas (elastisitas), pemeliharaan yang disederhanakan, dukungan platform yang beragam, pengembangan yang lebih cepat, pembuatan *prototype*/pengujian skala besar. (Rajan & Shanmugpriyaa, 2012), (MIKTI 2012).

Alasan memilih komputasi awan yang dilakukan oleh perusahaan (Barar, Sunita, & Reksheveenay, 2013) adalah karena: (a) *Backup* data; semua penyedia layanan *storage* komputasi awan memiliki prosedur *backup* yang kuat yang memberikan level redundansi yang sebagian besar bisnis berukuran kecil dan menengah serta user personal. (b) Keamanan; penyedia komputasi awan mendedikasikan keamanan IT dengan menyediakan *update* rutin terhadap perangkat lunak dan sistem operasi. (c) Penghematan Biaya; biaya pembelian *server*, UPS dan jaringan, ruangan, listrik untuk mendinginkannya, ditambah dengan seorang *administrator* untuk menjaganya tetap beroperasi menambah biaya pada akhir bulan. (d) Pemasangan *Project* yang lebih cepat; karena *server* dapat dibangun dan di-*destroy* dalam hitungan menit, waktu men-*deploy* suatu aplikasi baru turun secara dramatis dengan komputasi awan. Dibandingkan dengan meng-*instal* dan membuat jaringan suatu server perangkat keras baru. (e) Skala sebagaimana diperlukan; karena pertumbuhan aplikasi, *storage*, RAM dan kapasitas CPU dapat ditambahkan sebagaimana dibutuhkan. Hal ini berarti membeli “secukupnya saja” dan skala sebagaimana permintaan aplikasi yang tumbuh. (f) Efisiensi; Alokasi ulang aktivitas operasional manajemen informasi pada komputasi awan menawarkan bisnis suatu kesempatan unik untuk fokus usaha pada inovasi dan riset serta pengembangan. (g) Ramah Lingkungan; penggunaan sumber yang telah-siap untuk kebutuhan membantu mengurangi biaya listrik. Sambil menghemat listrik, juga menghemat sumber daya yang diperlukan untuk mendinginkan komputer dan komponen lainnya.

Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan yang ingin implementasi atau mengadopsi komputasi awan, dapat diuraikan sebagai berikut. Pertama, permintaan yang jelas dengan memastikan bahwa penyedia komputasi awan dapat memberikan informasi terperinci pada arsitektur keamanan dan dapat menerima audit keamanan yang teratur (dari institusi independen). Keamanan internal diperkuat dengan memastikan teknologi keamanan internal penyedia komputasi awan dan prakteknya yang mencakup *firewall* dan kontrol akses *user*. Pertimbangan implikasi hukum dengan mengetahui bagaimana peraturan dan hukum akan mempengaruhi apa yang dikirim ke komputasi awan, memberikan perhatian dengan memonitor secara tetap setiap pengembangan atau perubahan di dalam teknologi dan praktek komputasi awan yang dapat mempengaruhi keamanan data. (Bisong & Rahman, 2011).

Kedua, masalah klarifikasi sebelum mengimplementasikan komputasi awan, identifikasi berkaitan dengan keamanan yaitu akses *user* (pemberian hak akses ke *user* yang mengoperasikan lingkungan keamanan komputasi awan), pastikan penyedia komputasi awan dapat memberikan sertifikasi keamanan dan audit eksternal. Lokasi data, dimana penyedia komputasi awan menyimpan dan

memproses data di dalam yuridiksi khusus dan harus mematuhi aturan dari yuridiksi tersebut. Segregasi data, temukan apa yang dilakukan untuk men-segregasi data, dan tanyakan masalah skema enkripsi dan yang di-*deploy* serta yang efektif. Verifikasi Disaster Recovery, ketahui apa yang akan terjadi jika kerusakan terjadi dengan menanyakan apakah *provider* dapat secara lengkap me-*restore* data dan layanan, serta memperoleh informasi berapa lama hal tersebut akan berlangsung. Viabilitas jangka panjang. Tanyakan kepada provider bagaimana memperoleh data kembali jika *provider* gagal. (Bisong & Rahman, 2011). Ketiga, perlu strategi tata kelola dan teknologi tata kelola yang baik.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan beberapa literatur (*study literature*). Dalam studi literature ini dilakukan beberapa analisa jenis komputasi awan, menganalisa permasalahan yang dihadapi dalam implementasi komputasi awan, melakukan studi tahapan dalam implementasi komputasi awan, studi literature tentang pemilihan komputasi awan yang sesuai dan manfaat melakukan implementasi komputasi awan untuk perusahaan. Dari hasil studi literatur ini dapat diketahui jenis-jenis komputasi awan yang ada, permasalahan yang dihadapi perusahaan dalam mengimplementasikan komputasi awan, komputasi awan yang sesuai untuk perusahaan dan manfaat yang diperoleh oleh perusahaan apabila mengimplementasikan komputasi awan serta terutama adalah adanya suatu panduan atau acuan dalam mengimplementasikan komputasi awan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisa literatur, yang pertama adalah berkaitan dengan jenis komputasi awan, berdasarkan jenis layanan terdapat Perangkat lunak sebagai layanan (SaaS), Platform sebagai Layanan (PaaS) dan Infrastruktur sebagai suatu Layanan (IaaS). Sedangkan berdasarkan jenis privasinya antara lain dalam Public Cloud, Private Cloud, Community Cloud dan Hibrid Cloud. Dari jenis aplikasinya komputasi awan yang ada antara lain adalah *social networking*, *e-mail*, layanan dokumen, layanan *storage*. Dari beberapa jenis layanan yang ada tersebut perusahaan dapat mengimplementasikan sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasinya. Hasil analisa kedua adalah permasalahan yang dihadapi dalam implementasi komputasi awan adalah sertifikasi keamanan dan audit eksternal, aturan hukum yang berlaku dan implikasinya, verifikasi *disaster recovery*, dan tata kelola yang baik (*good governance*). Hasil Analisa ketiga adalah tahapan dalam implementasi komputasi awan. Agar tahapan dalam implementasi komputasi awan dapat berhasil, implementasi komputasi awan tersebut memerlukan komponen khusus yaitu, *End-user* (klien), layanan komputasi awan, aplikasi (Saas), *platform*, *storage* dan infrastruktur.

Hasil analisa keempat adalah pemilihan komputasi awan yang sesuai untuk perusahaan adalah karena adanya prosedur *backup data* yang kuat, penyediaan keamanan, penghematan biaya, *project* yang lebih cepat, skalabilitas yang sesuai kebutuhan, efisien dan ramah lingkungan. Dimana Layanan tersebut memang diperlukan dalam operasional perusahaan. Hasil Analisa kelima adalah manfaat melakukan implementasi komputasi awan untuk perusahaan adalah perusahaan atau organisasi dapat memanfaatkan komputasi awan publik dalam operasionalnya. Di mana sebagian besar layanan komputasi awan publik ini tidak ada biaya yang harus dikeluarkan, sehingga biaya dapat dialihkan untuk operasional yang lainnya. Manfaat adopsi komputasi awan yang dapat diperoleh dari beberapa penelitian sebelumnya adalah: penghematan investasi (30%) dan konsumsi listrik (73%), peningkatan kapasitas dari 5% menjadi 60%, dan waktu instalasi yang lebih cepat. Dilihat dari perspektifnya, manfaat menggunakan komputasi awan adalah penghematan finansial dan manajemen sumber daya. Selain itu, komputasi awan berbiaya rendah, fleksibel, skalabilitas, pemeliharaan yang mudah, *platform* yang beragam, pengembangan yang lebih cepat dan pembuatan *prototype* skala besar.

SIMPULAN

Perusahaan dapat mengimplementasikan jenis-jenis komputasi awan dan Layanan komputasi awan sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang diperlukan dalam menjalankan operasional perusahaan sesuai dengan hasil analisa pertama, ketiga dan keempat. Dengan mengadopsi komputasi awan manfaat utama yang diperoleh perusahaan atau organisasi terutama adalah manfaat penghematan finansial dan efisiensi, manajemen sumber daya (fleksibilitas dan skalabilitas) sesuai dengan hasil analisa kelima. Sedangkan yang masih menjadi perhatian perusahaan atau organisasi yang akan mengimplementasikan komputasi awan adalah berkaitan dengan keamanan dan *recovery* data serta aturan hukum dan implikasinya sesuai dengan hasil analisa kedua.

DAFTAR PUSTAKA

- Amredo, B. (2010). *An Efficient Framework for Running Applications on Cluster, Grids, and Clouds*.
- Antonopoulos, N. (2010). *Cloud Computing: Principles, Systems and Applications, Computer Communication and Networks*. London: Springer-Verlag.
- Barar, K., Sunita, B., Reksheveenay, B. (2013). Future of Cloud Computing. *International Journal of Latest Trends in Engineering and Technology (IJLTET)*, 2(3).
- Bisong, A., Rahman, M. (2011). An Overview of the security concerns in enterprise cloud computing. . *International Journal of Network Security & Its Applications (IJNSA)*.
- Bughin, J., Chui, M., Manyika, J. (2010). *Clouds, big data, and Smart assets: Ten Tech-enabled business trends to watch*. McKinsey Quarterly.
- Jin, H. (2010). *Tools and Technologies for Building Cloud*.
- Lin, A., Chen, N. C. (2012). Cloud Computing as an Innovation: Perception, attitude, and adoption. *International Journal of Information Management*, 533-540.
- Mell, P., Timothy, G. (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing*. NIST, National Institute of Standards and Technology.
- MIKTI. (2012). Digital Creative. In *& Information and Communcation Technology Industry*. Infomedia.
- Rajan, R. P., Shanmugpriyaa, S. (2012). Evolution of Cloud as Cloud Computing Infrastructure Services. *IOSR Journal of Computer Engineering (IOSRJCE)*, 1(1), 38-45.
- Rimal, B. P., Choi, E., & Lumb, I. (2010). A Taxonomy, Survey, and Issues of Cloud Computing Ecosystems. Dalam N. Antonopoulos, L. Gillam (Eds.) *Cloud Computing: Principles, Systems and Applications, Computer Communications and Networks, Chapter 2*. London.
- Robinson, S. (2012). *Interview with Simon Robinson (451 research)*. MITSloan Management Review.
- Taylor, S., Young, A., Macaulay, J. (2010). *Small Businesses Ride the Cloud: SMB Cloud Watch—U.S. Survey Results*. Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG).
- Techterms.com. (2011). *SaaS*, diakses 20 July 2013, dari www.techterms.com: www.techterms.com/definition/saas