

2011

# Cloud Computing

## Komputasi Awan

Cloud computing dalam bahasa Indonesia diterjemahkan menjadi komputasi awan. Beberapa tahun terakhir menjadi hotword di dunia teknologi informasi ( TI ). Nama besar, seperti IBM, Microsoft, Google, dan Apple adalah beberapa contoh penguasa terbesar komputasi awan. IBM misalnya pada akhir tahun 2009 meluncurkan LotusLive, layanan kolaborasi berbasis cloud, Microsoft, Ray Ozzie sebagai chief software architect pengganti Bill Gates, sudah mengadopsi windows Azure, sistem operasi berbasis cloud menjadi masa depan Windows OS. Apple menyediakan layanan Mobile Me yang memungkinkan pengguna produk Mac melakukan sinkronisasi data dalam cloud. Sementara google memberikan layanan google docs. Layanan ini memungkinkan user membuat dokumen secara online tanpa perlu menginstall software di PC atau notebook. Google juga meluncurkan sistem operasi cloudnya yaitu sistem operasi alternative dari sistem operasi yang sudah ada yang kemungkinan besar menjadi ancaman serius bagi penyedia sistem operasi.

**Author : Herwin Anggeriana, S.Kom, M.Kom**

Follow Twitter : @aherwin



Daftar isi	hal 2
Bab I : Pengenalan Cloud Computing	hal 4
1.1 Definisi Cloud Computing	
1.2 Manfaat dan Tujuan Cloud Computing	
1.3 Sejarah Perkembangan Cloud Computing	
1.4 Ragam Penerapan Cloud Computing	
1.5 Riset Cloud Computing	
Bab II : Pengembangan Element Cloud Computing	hal 25
2.1 Topologi Jaringan Cloud Computing	
2.2 Perangkat Lunak Cloud Computing	
2.3 Manajemen Pengelolaan Cloud Computing	
2.4 Sumber Daya Manusia Cloud Computing	
2.5 Model Keamanan Cloud Computing	
Bab III : Jenis Layanan Cloud Computing	hal 49
3.1 SaaS (Software as a Service)	
3.2 Utility Computing	
3.3 Web Service	
3.4 MSP (Management Service Process)	
3.5 E-Commerce	
3.6 Intergrated Network	
Bab IV : Penerapan Cloud Computing	hal 74
4.1 Kasus I : Data Center Telkom	
4.2 Kasus II : Vitrualisasi dan Intragrasi Jaringan pada PT. KIAN HO INDONESIA	
4.3 Kasus III : Storage Online Microsoft	
4.4 Kasus IV : Web Service Google	
4.5 Kasus V : Facebook as a Social Networking	
Bab V : Peluang dan Tantangan Cloud Computing	hal 106
5.1 Kelebihan Cloud Computing	
5.2 Faktor keberhasilan dalam implementasi Cloud Computing	

5.3 Kendala Cloud Computing

5.4 Peluang bisnis Cloud Computing

5.5 Pusat Studi Cloud Computing

## BAB I

### Pengenalan Cloud Computing

#### 1.1 Definisi Cloud Computing

Cloud Computing yang dalam pengertian bahasa Indonesia diterjemahkan menjadi komputasi awan, beberapa tahun terakhir ini telah menjadi “*Hot word*” di dunia teknologi informasi (TI).

Seluruh nama besar seperti IBM, Microsoft, Google, dan Apple, saat ini sedang terlibat dalam peperangan untuk menjadi penguasa terbesar terhadap awan ini. Tentu saja masing-masing mengeluarkan jurusnya sendiri-sendiri

IBM di paruh akhir tahun 2009 kemarin telah meluncurkan LotusLive, layanan kolaborasi berbasis cloud.

Microsoft, yang sekarang di perkuat oleh Ray Ozzie sebagai *Chief Software Architect* pengganti Bill Gates, mengadakan Windows Azure, sistem operasi berbasis cloud yang akan menjadi masa depan Windows OS.

Apple mengambil sisi lain, telah menyediakan layanan Mobile Me yang memungkinkan pengguna produk Mac, untuk melakukan sinkronisasi data ke Dalam cloud .

Sementara google “raksasa yang lahir di era internet sudah sejak lama memberikan suatu layanan yang dikenal dengan nama “*Google Docs*”. Dengan layanan ini memungkinkan *user* dapat membuat dokumen atau dapat bekerja kerja dengan spread sheet secara *online* tanpa perlu menginstall software di PC atau Notebook.

Bahkan goole juga meluncurkan system operasi cloud-nya, yang sistem operasi alternative dari system operasi yang sudah ada, yang mungkin juga menjadi “ancaman” serius bagi penyedia sistem operasi.

Sebelum kita membahas lebih jauh mengenai Cloud Computing, terlebih dahulu pada bab ini kita akan membahas definisi dari *CLOUD COMPUTING*.

Untuk itu mari kita lihat beberapa definisi dari Cloud Computing, agar kita dapat mengenal dan mengerti dengan jelas apa itu Cloud Computing ? kemana tujuannya ? dan apa resikonya? dan bagaimana organisasi IT atau praktisi IT mempersiapkan ini ? inilah pertanyaan yang setidaknya akan hadir bagi beberapa praktisi ataupun peminat IT

dibawah ini ada beberapa definisi *Cloud Computing* yang dapat membantu kita untuk mengenal apa itu *Cloud Computing*:

- a. *Cloud Computing* adalah gabungan pemanfaatan [teknologi komputer](#) (*'komputasi'*) dan pengembangan berbasis [Internet](#) (*'awan'*). Awan (*cloud*) adalah metafora dari internet, sebagaimana awan yang sering digambarkan di diagram jaringan komputer, awan (*cloud*) dalam Cloud Computing juga merupakan abstraksi dari infrastruktur kompleks yang disembunyikannya.  
Internet Cloud adalah suatu model komputasi di mana kapabilitas terkait [teknologi informasi](#) disajikan sebagai suatu layanan, sehingga pengguna dapat mengaksesnya lewat Internet.

- b. *Cloud Computing* adalah suatu konsep umum yang mencakup [SaaS](#) (software as a service), [Web 2.0](#), dan tren teknologi terbaru lain yang dikenal luas, dengan tema umum berupa ketergantungan terhadap Internet untuk memberikan kebutuhan komputasi pengguna.
- c. *Cloud computing* adalah istilah untuk kegiatan menyelesaikan suatu proses atau perhitungan melalui internet dengan memanfaatkan sumber daya yang dimiliki oleh suatu kumpulan komputer yang saling terhubung di suatu tempat.
- d. *Cloud computing* adalah teknologi yang menggunakan internet dan server pusat yang jauh untuk menjaga/mengelola data dan aplikasi.
- e. *Cloud Computing* secara sederhana dapat didefinisikan adalah "layanan teknologi informasi yang bisa dimanfaatkan atau diakses oleh pelanggannya melalui jaringan internet". Kata-kata "Cloud" sendiri merujuk kepada simbol awan yang di dunia TI digunakan untuk menggambarkan jaringan internet (*internet cloud*).
- f. *Cloud Computing* bisa diartikan sebagai suatu model yang memungkinkan jaringan dapat diakses dengan mudah sesuai kebutuhan di berbagai lokasi. Model ini memungkinkan untuk mengumpulkan sumber daya komputasi seperti network, server, storage, aplikasi dan services dalam satu wadah.

Menurut sebuah makalah tahun 2008 yang dipublikasikan *IEEE Internet Computing* Cloud Computing merupakan suatu paradigma dimana suatu informasi secara permanen tersimpan di server (di Internet) dan tersimpan secara sementara di computer pengguna (*client*) termasuk di dalamnya adalah desktop, computer tablet, notebook, sensor-sensor dan lain lain.

Melihat perkembangan saat ini, maka yang dibutuhkan oleh organisasi IT ataupun Praktisi IT adalah memberikan berbagai macam layanan terdistribusi dan paralel secara remote dan dapat berjalan di berbagai device, dan teknologinya dapat dilihat dari berbagai teknologi yang digunakan dari proses informasi yang diaplikasikan secara outsourcing sampai dengan penggunaan eksternal data center.

*Cloud Computing* merupakan model yang dapat mendukung layanan "Everything as a service" (XaaS). Sehingga dapat mengintegrasikan *virtualized physical sources, virtualized infrastructure*.

*Cloud computing* atau komputasi awan merupakan tren baru di bidang komputasi terdistribusi dimana berbagai pihak dapat mengembangkan aplikasi dan layanan berbasis SOA (*Service Oriented Architecture*) di jaringan internet.

Definisi dan batasan dari *Cloud Computing* sendiri masih mencari bentuk dan standarnya. Di mana pasarlah yang akan menentukan model mana yang akan bertahan dan model mana yang akan berakhir. Namun semua sepakat bahwa *Cloud Computing* akan menjadi masa depan dari dunia komputasi. Bahkan lembaga riset bergengsi Gartner Group juga telah menyatakan bahwa *Cloud Computing* adalah wacana yang tidak boleh dilewatkan oleh seluruh organisasi IT ataupun praktisi IT yang berkepentingan di dunia IT, mulai saat ini dan dalam beberapa waktu mendatang. Ini disebabkan karena *Cloud Computing* adalah sebuah mekanisme yang memungkinkan kita "menyewa" sumber daya teknologi informasi (software, processing power, storage, dan lainnya) melalui internet dan memanfaatkan sesuai kebutuhan kita dan membayar sesuai dengan yang digunakan oleh kita saja. Dengan konsep ini, maka semakin banyak orang yang bisa memiliki akses dan memanfaatkan sumber daya tersebut, karena tidak harus melakukan investasi besar-besaran. Apalagi dalam kondisi ekonomi seperti sekarang, setiap organisasi akan berpikir panjang untuk mengeluarkan investasi tambahan di sisi IT. Terlebih

hanya untuk mendapatkan layanan-layanan yang mungkin hanya dibutuhkan sewaktu-waktu saja

Sebagaimana telah dijelaskan pada definisi di atas bahwa *Cloud Computing* adalah layanan teknologi informasi yang di manfaatkan melalui jaringan Internet, namun tidak semua layanan yang ada di Internet dapat dikategorikan sebagai layanan *Cloud Computing*. Ada pun beberapa syarat yang harus dipenuhi agar layanan yang ada di Internet dikatakan sebagai layanan *Cloud Computing*?

1. Layanan bersifat "*On Demand*", pengguna dapat berlangganan hanya yang dia butuhkan saja, dan membayar hanya untuk yang mereka gunakan saja. Misalkan sebuah layanan internet service provider menyediakan 5 macam pilihan atau paket-paket internet dan user hanya mengambil 1 paket internet maka user hanya membayar paket yang diambil saja.
2. Layanan bersifat elastis/scalable, di mana pengguna bisa menambah atau mengurangi jenis dan kapasitas layanan yang dia inginkan kapan saja dan sistem selalu bisa mengakomodasi perubahan tersebut. Misalkan user berlangganan internet pada yang bandwidthnya 512 Kb/s lalu ingin menambahkan kecepatannya menjadi 1Mb/s kemudian user menelpon customer service meminta untuk penambahan bandwidth lalu customer service merespon dengan mengubah bandwidth menjadi 1Mb/s.
3. Layanan sepenuhnya dikelola oleh penyedia/provider, yang dibutuhkan oleh pengguna hanyalah komputer personal/notebook ditambah koneksi internet.
4. Sumber Daya Terkelompok ( *Resource pooling* )  
Penyedia layanan *Cloud Computing* memberikan layanan melalui sumber daya yang dikelompokkan di satu atau berbagai lokasi data center yang terdiri dari sejumlah server dengan mekanisme *multi-tenant*. Mekanisme *multi-tenant* ini memungkinkan sejumlah sumber daya komputasi digunakan secara bersama-sama oleh sejumlah *user*, dimana sumber daya tersebut baik yang berbetuk fisik atau virtual, dapat dialokasikan secara dinamis untuk kebutuhan pengguna / pelanggan sesuai permintaan. Dengan demikian pelanggan tidak perlu tahu bagaimana dan darimana permintaan akan sumber daya komputasinya terpenuhi oleh penyedia layanan yang ada di *Cloud Computing*. Yang penting setiap permintaan dapat dipenuhi. Sumber daya komputasi ini meliputi media penyimpanan, *memory*, *processor*, pita jaringan dan mesin virtual.
5. Akses Pita Lebar  
Layanan yang terhubung melalui jaringan pita lebar, terutama dapat diakses secara memadai melalui jaringan internet. Baik menggunakan *thin client*, *thick client*, ataupun media lain seperti *smartphone*.
6. Layanan yang terukur. ( *Measured Service* )  
Sumber daya cloud yang tersedia harus dapat diatur dan dioptimasi penggunaannya, dengan suatu sistem pengukuran yang dapat mengukur penggunaan dari setiap sumber daya komputasi yang digunakan (penyimpanan, *memory*, *processor*, lebar pita, aktivitas user, dan lainnya). Dengan demikian, jumlah sumber daya yang digunakan dapat secara transparan diukur yang akan menjadi dasar bagi user untuk membayar biaya penggunaan layanan.

Selain itu karakteristik dari *Cloud Computing* adalah sangat cepat di deploy, instant untuk implementasi. Dalam hal ini :

- Biaya start up teknologi ini (*Cloud Computing*) mungkin akan sangat murah ataupun tidak ada, dan juga tidak ada investasi kapital.
- Biaya dari service dan pemakaian akan berdasarkan komitmen yang tidak fix.

- Pelayanan ini (*Cloud Computing*) dapat dengan mudah di upgrade atau downgrade dengan cepat tanpa adanya “penalty”.
- Pelayanan akan menggunakan metode multi-tenant (banyak customer dalam 1 platform)
- Kemampuan untuk meng-customize pelayanan akan menjadi terbatas.

Dilihat dari jenis layanan tersendiri, *Cloud Computing*, terbagi dalam 3 jenis layanan (secara umum), yaitu : *Software as a Service (SaaS)*, *Platform as a Service (PaaS)* dan *Infrastructure as a Service (IaaS)*. Namun secara spesifik layanan *Cloud Computing* lebih dari 3 jenis layanan. Yaitu : *SaaS (Service as a Service)*, *Utility Computing*, *Web Service*, *MSP (Management Service Provider)*, *E-Commerce*, *Intergrated Network*.

Pembahasan mengenai jenis-jenis layanan ini akan di bahas lebih detail pada bab 3 (pembahasan di dalam buku ini ).

Sementara dari sifat jangkauan layanan, *Cloud Computing* terbagi menjadi 3 jenis layanan yaitu *Public Cloud*, *Private Cloud* dan *Hybrid Cloud*.

a. *Public Cloud*.

Jenis cloud ini diperuntukkan untuk umum oleh penyedia layanannya.

b. *Private Cloud*.

Merupakan infrastruktur layanan cloud, yang dioperasikan hanya untuk sebuah organisasi tertentu. Infrastruktur cloud itu bisa saja dikelola oleh sebuah organisasi itu atau oleh pihak ketiga. Lokasinya pun bisa *on-site* ataupun *off-site*. Biasanya organisasi dengan skala besar saja yang mampu memiliki/mengelola private cloud ini.

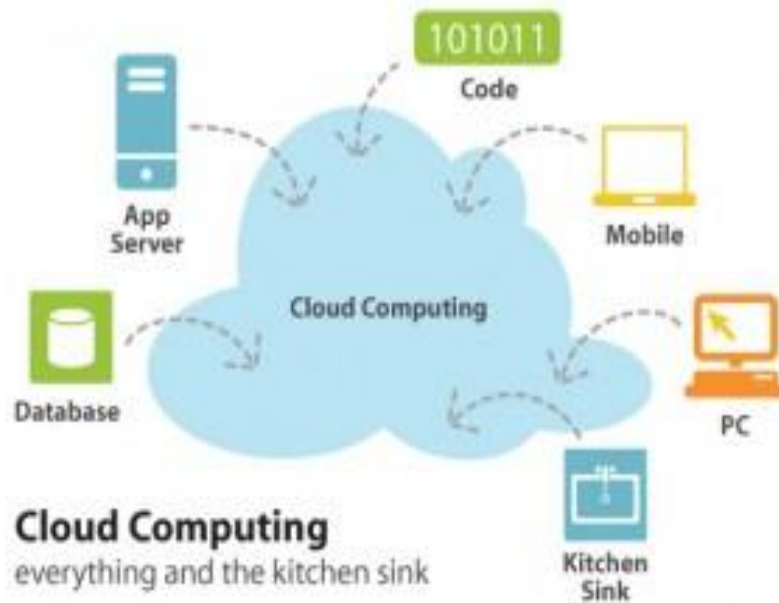
c. *Community cloud*.

Dalam model ini, sebuah infrastruktur cloud digunakan bersama-sama oleh beberapa organisasi yang memiliki kesamaan kepentingan, misalnya dari sisi misinya, atau tingkat keamanan yang dibutuhkan, dan lainnya.

d. *Hybrid Cloud*.

Untuk jenis ini, infrastruktur cloud yang tersedia merupakan komposisi dari dua atau lebih infrastruktur cloud (private, community, atau public). meskipun secara entitas mereka tetap berdiri sendiri, tapi dihubungkan oleh suatu teknologi / mekanisme yang memungkinkan portabilitas data dan aplikasi antar cloud itu. Misalnya, mekanisme load balancing yang antar cloud, sehingga alokasi sumberdaya bisa dipertahankan pada level yang optimal.

Berikut adalah beberapa gambar konsep atau ilustrasi dari *Cloud Computing*.



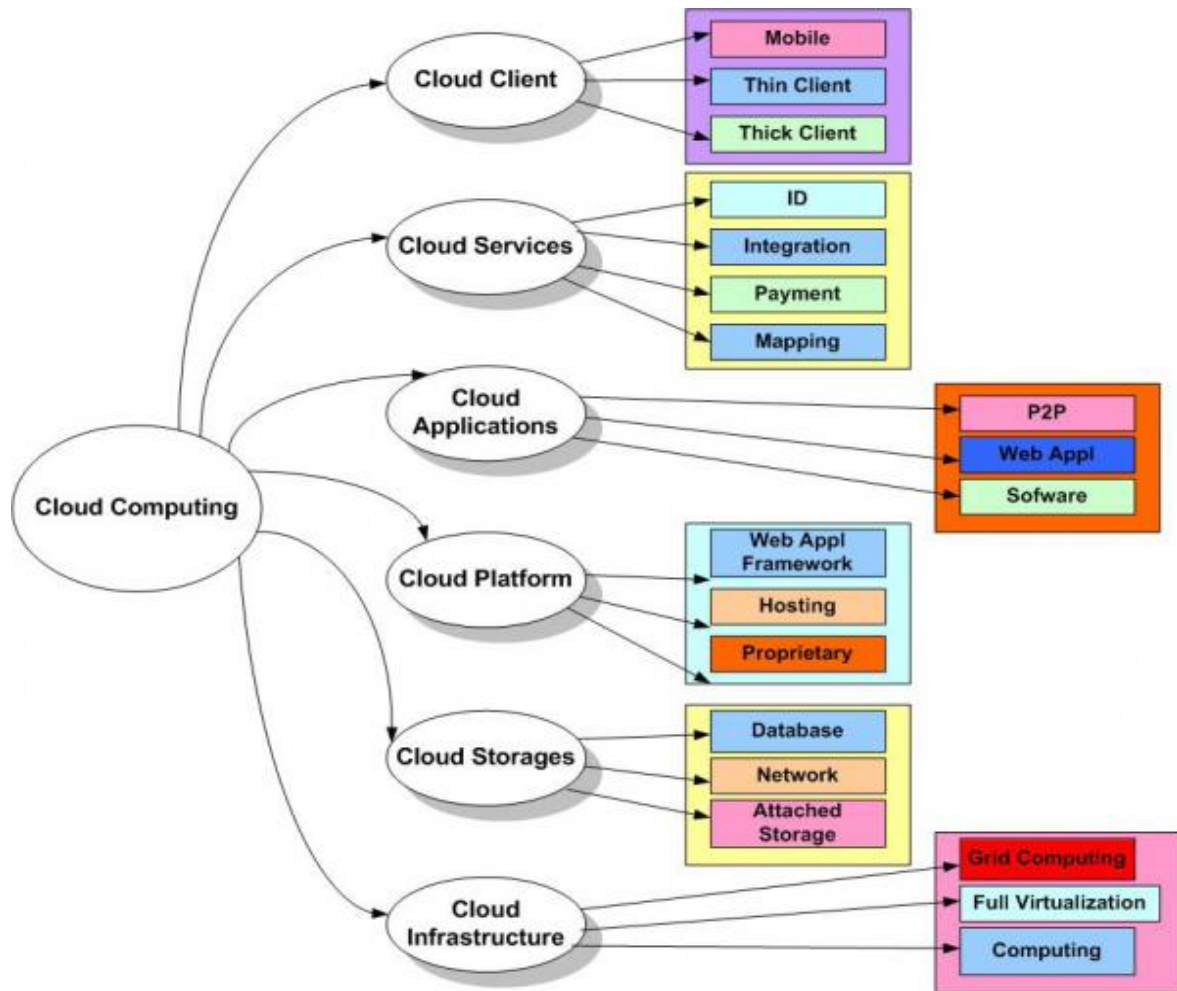
**Gambar 1.1 Ilustrasi Cloud Computing**



**Gambar 1.2 Diagram konsep Cloud Computing**



Adapun struktur dari Cloud computing:



**Gambar 1.3 Struktur Cloud Computing**

yang menjadi pertanyaan ? Apa bedanya dengan pemakaian komputer biasa selama ini? Pada pemakaian komputer biasa, diperlukan sistem operasi dan program aplikasi. Sistem operasi sangat menentukan program aplikasi. Kalau pemakai memilih sistem operasi MS Windows misalnya, maka aplikasinya pun harus berbasis Windows. Demikian juga kalau sistemnya berbasis DOS, Linux, Mac, dan sebagainya. Padahal memilih sistem operasi sendiri sering membuat user pusing, mau yang gratisan, atau yang berbayar? Program aplikasi harus dipasang di komputer sesudah sistem operasi terpasang. Untuk aplikasi berbasis DOS, relatif gampang, karena tidak perlu diinstal. Asal dikopi ke komputer, sudah siap dijalankan. Aplikasi ini sering disebut dengan *stand alone software*, karena tidak dapat dijalankan bersamaan dengan program lain. Keuntungannya, bila akan dijalankan di komputer lain, tinggal disalin saja, selesai. Tapi kalau sistemnya berbasis grafis dan multitasking (seperti MS Windows), program harus diinstal dulu. Kalau komputer lain diinginkan untuk menjalankan aplikasi tersebut, harus diisi dengan proses instal lagi, tidak bisa hanya dengan disalin seperti pada sistem DOS. Program seperti ini disebut dengan *desktop application*. Keunggulannya, dapat berjalan bersamaan dengan program lain. Kelemahannya, kalau ada program versi baru, harus beli lagi, instal lagi. Sebetulnya hal ini juga berlaku untuk program-program berbasis DOS.

## 1.2 Manfaat dan Tujuan Cloud Computing

Dengan adanya *cloud computing* akan mengubah paradigma perusahaan ataupun organisasi IT dalam memandang investasi teknologi komunikasi informasi. "Investasi untuk modal kapital berubah menjadi biaya operasional dengan besaran yang lebih efisien akibat adanya *cloud computing*, dan ini membuat para pengguna (*user*) bebas berkreasi dan tidak perlu menyediakan infrastruktur (data center, processing power, storage, sampai ke aplikasi *desktop*) untuk dapat memiliki sebuah sistem, karena semuanya sudah disediakan secara virtual

Disaat ini kebutuhan akan pemakaian, pemeliharaan dan keamanan sistem informasi semakin meningkat, mendorong perusahaan ataupun organisasi untuk meningkatkan dan mengamankan sistem mereka, namun karena perusahaan ataupun organisasi tidak memiliki sumber daya yang besar untuk membeli sistem untuk keperluan mereka dan bahkan untuk memelihara sistem informasi mereka, terlebih lagi untuk mengamankan sistem tersebut maka kemungkinan besar *Cloud Computing* akan menjadi pilihan pertama dan kemungkinan besar akan berkembang, khususnya di Indonesia.

Bahkan dengan Cloud Computing, mereka (perusahaan / organisasi) hanya menyewa layanan atau jasa dari penyedia Cloud Computing.

Seperti sudah dijelaskan sebelumnya dengan Cloud Computing ini dapat mengurangi investasi awal dari sebuah perusahaan atau organisasi yang membutuhkan pememakaian, pemeliharaan dan keamanan sistem informasi yang lebih baik.

Dalam hal ini investasi yang besar bagi sebuah perusahaan atau organisasi akan berubah menjadi suatu sistem operasional yang mudah dikelola, bahkan penyedia jasa seperti *Software as a Service (SaaS)* yang ada di Cloud dapat menawarkan harga yang sangat rendah karena faktor ekonomi.

Dengan Cloud Computing kita tidak perlu lagi dikuatirkan dengan adanya kompleksitas Teknologi saat ini. Perusahaan dan organisasi yang dalam usahanya menggunakan Teknologi Informasi tidak perlu takut dengan hal-hal yang dapat mengancam keamanan sistem informasi mereka dan bahkan dalam hal peng-updatetan suatu Teknologi atau aplikasi yang dipakai, karena semuanya itu bisa diserahkan kepada penyedia layanan di Cloud Computing.

Cloud Computing jangan dijadikan sebagai "*Core Business*" bagi sebuah perusahaan tapi sebaliknya jadikanlah Cloud Computing ini sebagai "*Support Business*", prinsip ini yang benar karena Cloud Computing sebagai penunjang suatu perusahaan dalam mengelola sistem informasi yang ada di perusahaan tersebut dengan maksud dan tujuan untuk kelangsungan bisnis dari perusahaan tersebut, karena Cloud Computing memberikan solusi bagi perusahaan untuk meringankan operasional perusahaan tersebut dalam hal pengolahan data.

### Manfaat Cloud Computing :

- ❖ Skalabilitas - Mudah meningkatkan kapasitas, sebagai kebutuhan komputasi berubah, tanpa membeli peralatan tambahan.
- ❖ Accessibility - Akses data dan aplikasi melalui internet dari mana saja.
- ❖ Mengurangi Biaya
- ❖ Shift Beban - Free staf TI internal dari pembaruan dan isu-isu konstan.

Keprihatinan utama mengenai cloud computing adalah keamanan dan kehandalan. Banyak organisasi mengalami kesulitan mempercayai informasi mereka dengan vendor pihak ketiga, dan juga penyedia dipublikasikan padam telah meningkatkan keprihatinan mereka. Ketika

mengevaluasi kebutuhan komputasi Anda, penting untuk mempertimbangkan baik manfaat dan risiko dari *Cloud Computing*. Sebagai contoh, data-kerugian yang mungkin baik itu dalam *Cloud Computing* dan sistem perusahaan tradisional, tetapi dalam banyak kasus vendor *Cloud Computing* akan memiliki lebih banyak sumber daya yang tersedia dengan cepat dan akurat memperbaiki kegagalan ini.

Selain itu dengan teknologi *Cloud Computing* (komputasi awan) akan memberikan dampak lebih ekonomis dan sumber daya *IT* yang digunakan lebih efisien, saat aplikasi bisnis dioperasikan dalam suatu lingkungan.

Jasa *Cloud* adalah bisnis yang paling cepat tumbuh dan berkembang pendekatannya untuk memberikan aplikasi dan layanan dari mana saja ke pelanggan apapun, pada perangkat apapun. Sebuah pergeseran yang terjadi dengan komputasi awan yang membentang di alam teknologi dan bisnis, sebuah pergeseran yang dramatis akan mengubah bisnis dan bagaimana menggunakan teknologi untuk memenuhi persyaratan.

Dengan *Cloud* Kemampuan untuk menangani tugas-tugas penting, dapat dilakukan lebih efisien oleh karena dilakukan oleh pihak ketiga, apakah mereka merupakan inti atau bukan inti dengan bisnis anda, adalah sebuah model bisnis yang umum dan merupakan layanan yang bisa menguntungkan anda.

### **Komputasi awan membawa tujuh manfaat potensial.**

1. Data yang disimpan terpusat.
2. Respon cepat.
3. Keandalan kode uji.
4. Log ( records tak terbatas ).
5. Kinerja Perangkat Lunak dengan tingkat keamanan yang tinggi.
6. Konstruksi yang handal.
7. Menghemat Biaya uji keamanan yang mahal

Selain itu cloud computing dapat memenuhi persyaratan skalabilitas untuk memenuhi permintaan pengguna dengan cepat, namun tidak mengharuskan pengguna untuk menjadi ahli pada bidang teknologi.

Dengan teknologi ini kita dapat memfasilitasi workflow application yang berskala besar. Sehingga setiap *user* yang berorientasi pada penggunaan sistem yang berskala besar untuk keperluan organisasi atau perusahaan-nya, tidak perlu khawatir. Mengapa? "teknologi ini (*Cloud Computing*) hadir untuk mengatasi itu. Sebagai contoh perusahaan yang memerlukan tempat penyimpanan yang besar untuk keperluan kerja perusahaan mereka, cloud dapat menyediakannya, tanpa harus perusahaan tersebut menyediakan server / storage yang besar untuk keperluan data mereka, yang sudah barang tentu memerlukan biaya yang besar.

Selain itu manfaat dan tujuan dari cloud computing dalam rangka mendukung perangkat lunak yang di gunakan pada *Cloud Computing* adalah sebagai berikut :

1. Sistem penagihan yang terencana dan biaya untuk komputasi yang murah pada tingkat yang sangat mantap.
2. Memberikan performance database yang baik dan handal.
3. Memiliki jaminan keamanan yang tinggi yang didukung dengan dedicated server.

4. Memungkinkan pengguna dapat meminta penyimpanan dalam jumlah besar atau kecil dengan cepat serta menyediakan system penyimpanan yang terstruktur yang disebabkan karena ruang penyimpanan yang di atur secara teratur .
5. Mengefisienkan penggunaan aplikasi dan pengefisienan perangkat keras yang selama ini di pergunakan user (semuanya tersedia di Cloud Computing).
6. Menghemat / menekan penggunaan ruang yang berlebihan.
7. Mendukung program go green.

### 1.3 Sejarah Perkembangan Cloud Computing

Cloud (Awan) adalah suatu istilah yang dipinjam dari telepon. Sampai tahun 1990an, sirkuit data (termasuk yang membawa lalu lintas internet) yang berkabel keras diantara tujuan. Kemudian perusahaan telepon long-haul mulai menawarkan jasa Virtual Private Network (VPN) atau Jaringan Maya Privat untuk komunikasi data. Perusahaan telepon memungkinkan menyediakan layanan yang berdasarkan VPN dengan jaminan bandwidth sebagai sirkuit yang diperbaiki dengan biaya yang lebih murah karena mereka dapat mengganti lalu lintas untuk menyeimbangkan penggunaan yang mereka lihat cocok. Sehingga penggunaan jaringan mereka secara keseluruhan lebih efektif. Sebagai hasil dari penyusunan ini, memungkinkan untuk menentukan dengan cepat dan tepat jalan mana yang akan dilalui. Simbol cloud (Awan) digunakan untuk menunjukkan tanggung jawab sebuah provider (penyedia layanan), dan Cloud Computing (Komputerisasi awan) memperluasnya untuk melindungi server sebaik infrastruktur jaringannya.

Hal yang mendasari konsep cloud computing berawal pada tahun 1960-an, saat John McCarthy, pakar komputasi MIT yang dikenal juga sebagai salah satu pionir intelegensi buatan, menyampaikan visi bahwa "suatu hari nanti komputasi akan menjadi infrastruktur publik—seperti listrik dan telpon".

Namun baru di tahun 1995, Larry Ellison, pendiri Oracle, memunculkan ide "*Network Computing*" sebagai kampanye untuk menggugat dominasi Microsoft yang saat itu merajai desktop computing dengan Windows 95-nya. Larry Ellison menawarkan ide bahwa sebetulnya user tidak memerlukan berbagai software, mulai dari Sistem Operasi dan berbagai software lain, dijejalkan ke dalam PC desktop mereka.

PC Desktop bisa digantikan oleh sebuah terminal yang langsung terhubung dengan sebuah server yang menyediakan *environment* yang berisi berbagai kebutuhan *software* yang siap diakses oleh pengguna.

Ide "*Network Computing*" ini sempat menghangat dengan munculnya beberapa pabrikan seperti *Sun Microsystems* dan *Novell Netware* yang menawarkan *Network Computing client* sebagai pengganti desktop.

Namun akhirnya, gaung *Network Computing* ini lenyap dengan sendirinya, terutama disebabkan kualitas jaringan komputer yang saat itu masih belum memadai, sehingga akses *NC (Network Computing)* ini menjadi sangat lambat, sehingga orang-orang akhirnya kembali memilih kenyamanan *PC desktop*, seiring dengan semakin murahya harga *PC*.

Merasakan ketidakpraktisan dengan program-program web-based, maka kini diciptakanlah suatu terobosan baru, yaitu *Cloud Computing*. Aplikasi yang ada di *Cloud Computing* tidak tergantung pada sistem operasi yang digunakan oleh pemakai (jadi boleh saja memakai Linux, Mac OS, MS Windows, bahkan sistem operasi PDA atau ponsel).

Yang penting, user dapat mengakses Internet, menuju ke alamat atau situs tertentu, untuk menjalankan program yang dia perlukan. Contoh yang paling mudah dijumpai adalah aplikasi Google (di alamat [www.google.com/apps](http://www.google.com/apps)) yang di antaranya terdiri atas organiser (pengelola data relasi, jadwal atau kalender, dan email) dan aplikasi bisnis (pengolah kata, pengolah angka, dan program presentasi). Aplikasi tersebut selain gratis, juga selalu diperbarui oleh pembuatnya. Pemakai tidak perlu membayar apapun, kecuali kalau membutuhkan fitur-fitur yang lebih bagus.

Tonggak selanjutnya adalah kehadiran konsep *ASP (Application Service Provider)* di akhir era 90-an. Seiring dengan semakin meningkatnya kualitas jaringan komputer, memungkinkan akses aplikasi menjadi lebih cepat.

Hal ini ditangkap sebagai peluang oleh sejumlah pemilik data center untuk menawarkan fasilitasnya sebagai tempat '*hosting*' aplikasi yang dapat diakses oleh pelanggan melalui jaringan komputer. Dengan demikian pelanggan tidak perlu investasi di perangkat data center. Hanya saja ASP ini masih bersifat "*private*", di mana layanan hanya dicustomisasi khusus untuk satu pelanggan tertentu, sementara aplikasi yang di sediakan waktu itu umumnya masih bersifat client-server.

Kehadiran berbagai teknik baru dalam pengembangan perangkat lunak di awal abad 21, terutama di area pemrograman berbasis web disertai peningkatan kapasitas jaringan internet, telah menjadikan situs-situs internet bukan lagi berisi sekedar informasi statik. Tapi sudah mulai mengarah ke aplikasi bisnis yang lebih kompleks. Dan seperti sudah sedikit disinggung sebelumnya, popularitas *Cloud Computing* semakin menjulang saat di awal 2000-an, Marc Benioff ex VP di Oracle, meluncurkan layanan aplikasi CRM dalam bentuk *Software as a Service*, *Salesforce.com*, yang mendapatkan sambutan luar biasa di dunia Teknologi Informasi. Dengan misinya yang terkenal yaitu "*The End of Software*", Benioff bisa dikatakan berhasil mewujudkan visi bos-nya di Oracle, Larry Ellison, tentang Network Computing menjadi kenyataan satu dekade kemudian.

Selanjutnya *Cloud Computing* bergulir seperti bola salju menyapu dunia teknologi informasi. Dimulai di tahun 2005, mulai muncul inisiatif yang didorong oleh nama-nama besar seperti *Amazon.com* yang meluncurkan *Amazon EC2 (Elastic Compute Cloud)*, Google dengan *Google App Engine*-nya, tak ketinggalan raksasa biru IBM meluncurkan *Blue Cloud Initiative* dan lain sebagainya.

Semua inisiatif ini masih terus bergerak, dan bentuk *Cloud Computing* pun masih terus mencari bentuk terbaiknya, baik dari sisi praktis maupun dari sisi akademis. Bahkan dari sisi akademis, jurnal-jurnal yang membahas tentang hal ini baru bermunculan di tiga tahun belakangan.

Akhirnya seperti yang kita saksikan sekarang, seluruh nama-nama besar terlibat dalam pertarungan menguasai "awan" ini. Bahkan pabrikan Dell, pernah mencoba mempatenkan istilah "*Cloud Computing*", namun ditolak oleh otoritas paten Amerika.

Walaupun di luaran perebutan "awan" ini begitu dasyat, tidak demikian dengan di tanah air Indonesia tercinta ini. Pemain yang benar-benar mencoba masuk di area ini masih sangat sedikit, bahkan jumlahnya bisa dibilang belum sebanyak jari sebelah tangan.

Salah satu yang cukup serius bermain di area ini adalah PT Telkom, yang setidaknya saat ini sudah menawarkan dua layanan aplikasi berbasis *Software as a Service*. Salah satunya

melalui anak usahanya, "Sigma Cipta Caraka", yang menawarkan layanan aplikasi *core banking* bagi bank kecil-menengah.

Kemudian bekerjasama dengan IBM Indonesia dan mitra bisnisnya, *PT Codephile*, Telkom menawarkan layanan *e-Office on Demand* untuk kebutuhan kolaborasi/korespondensi di dalam suatu perusahaan atau organisasi.

Sepinya sambutan dunia teknologi informasi dalam negeri terhadap Cloud Computing ini, mungkin disebabkan beberapa faktor, di antaranya:

1. Penetrasi infrastruktur internet yang bisa dibilang masih terbatas.
2. Tingkat kematangan pengguna internet yang masih menjadikan media internet utamanya sebagai media hiburan atau sosialisasi.
3. Tingginya investasi yang dibutuhkan menyediakan layanan cloud ini, karena harus merupakan kombinasi antara infrastruktur jaringan, hardware dan software sekaligus.

Namun demikian, sebagai negara dengan jumlah penduduk terbesar ke-5 di dunia, yang berarti juga pasar terbesar ke-5 di dunia, para pelaku teknologi informasi dalam negeri harus sesegera mungkin mempersiapkan diri dalam arti mulai mengembangkan layanan-layanan yang siap di-cloud-kan. Sehingga saat gelombang besar *Cloud Computing* ini sampai di sini, tidak hanya pemain asing besar saja yang akan menanggung keuntungan. Tentu saja peran pemerintah sebagai fasilitator dan regulator sangat diperlukan di sini.

Sampai saat ini paradigm atau pandangan tentang *Cloud Computing* ini masih berevolusi, dan masih menjadi subyek perdebatan yang melibatkan akademisi, vendor teknologi informasi, badan pemerintah, dan pihak-pihak terkait lainnya. Dan untuk memberikan satu *common ground* bagi publik, pemerintah Amerika melalui *National Institut of Science and Technology* (NIST) sebagai bagian dari Departemen Perdagangan Amerika, telah membuat beberapa rekomendasi standar tentang berbagai aspek dari *Cloud Computing* untuk dijadikan referensi.

Beberapa contoh dari sejarah membuktikan bahwa telah berkembang konsep pembuatan kerangka kerja komputasi secara online tersebut - sebagai berikut :

- Sebuah portal internet yang memiliki berbagai fasilitas layanan umum mulai dari surat elektronik (*e-mail*), forum diskusi sampai dengan penyimpanan dokumen dengan media penyimpanan yang sangat luas (bahkan ada beberapa yang menyediakan dalam kapasitas tanpa batas/unlimited storage space) - sampai pada mekanisme berbagi dokumen, layanan *blog* dsb. Kesemuanya disediakan dalam sebuah tempat.
- Layanan *Software as a Service* atau *SaaS* dari berbagai vendor teknologi informasi terkemuka - mulai dari layanan pemindaian virus secara online hingga layanan pemindaian *spam*, dsb.
- Layanan *SpeedyWiki* ini secara sederhana dapat dirujuk sebagai dasar-dasar *Cloud computing* dalam artian fasilitas *SpeedyWiki* ini dapat diakses dan dipergunakan secara bersamaan untuk berkolaborasi dalam menyusun dokumentasi yang sangat kompleks.
- Aplikasi *Point of Sale* atau *POS* pada kasir pasar swalayan dengan metode *Terminal Service* juga dapat dikategorikan dasar-dasar *Cloud Computing*.

## 1.4 Ragam Penerapan Cloud Computing

### ➤ Fujitsu terapkan Cloud Computing.

Komputasi awan (*cloud computing*) saat ini memang sedang marak dilakukan oleh perusahaan-perusahaan IT, baik lokal maupun internasional. Kini vendor asal Jepang, Fujitsu, yang menerapkannya. perusahaan ini mengumumkan strategi global mereka untuk menerapkan *cloud computing* yang berlandaskan pada empat model pemakaian sumber daya komputasi, yaitu infrastruktur, aplikasi, aktivitas dan konten.

Dalam strategi yang dikembangkan dari pengalaman Fujitsu selama bertahun-tahun, pelanggan bisa menerapkan sebagian atau seluruh model komputasi awan tanpa gangguan. Fujitsu telah menawarkan *platform* ini untuk model infrastruktur yang diperkuat dengan penerapan platform standar komputasi awan global secara luas. Fujitsu Indonesia telah mengembangkan teknologi komputasi awan dengan melihat perubahan dalam masyarakat dan bagaimana teknologi bisa membantu manusia melewati perubahan tersebut.

“Inilah yang disebut sebagai sudut pandang *human-centric*. Di Jepang, Fujitsu berhasil menjalankan uji coba yang melibatkan pertanian dan kesehatan,” ujar Achmad S. Sofwan selaku *Chief Operation Officer* Fujitsu Indonesia.

Dimana Uji coba layanan ini sudah dilakukan pada bulan Mei 2010, dilanjutkan dengan komersialisasi pada Oktober 2010 di Jepang, Australia, Singapura, Amerika Serikat, Inggris dan Jerman. Platform komputasi awan global akan menjadi pelengkap *platform* awan lokal, dengan memenuhi kebutuhan infrastruktur Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang terstandarisasi secara global.

Dimana melalui cara ini, diharapkan pelanggan bisa mengadopsi layanan baik dari *platform* lokal maupun global secara fleksibel. Hasilnya, pelanggan bisa mengurangi biaya-biaya TIK, lebih tanggap terhadap kebutuhan bisnis dan bisa menyediakan layanan TIK tanpa mengorbankan keamanan dan tingkat ketersediaan. Pelanggan juga memperoleh manfaat dari keahlian Fujitsu dalam bidang telekomunikasi dan jaringan.

Fujitsu sendiri melihat layanan *cloud computing* sebagai evolusi, bukan revolusi. Untuk itu, model pemakaian sumber daya komputasi di tingkat infrastruktur dan aplikasi adalah perpanjangan dari layanan konvensional yang selama ini ditawarkan Fujitsu. Namun di tingkat aktivitas dan konten, keduanya mencerminkan perubahan signifikan di industri TIK dalam hal menciptakan nilai dengan mengembangkan berbagai model bisnis dan layanan baru bagi para pembeli.

Berbekal pengalaman selama beberapa dekade dalam menyediakan layanan bisnis, Fujitsu bisa memberikan dukungan kepada pelanggannya untuk berpindah dan bermigrasi ke model komputasi awan secara aman tanpa gangguan. Guna mewujudkan hal ini, perusahaan yang membuka cabang di Indonesia pada 1995 tersebut telah menjalin aliansi dengan sejumlah pihak yang terkait dengan komputasi awan. Mereka menjamin pelanggan tidak akan terjebak dalam sistem-sistem tertutup (*proprietary*).

Berikut kutipan dari Corporate Senior Executive Vice President Fujitsu Richard Christou menyatakan bahwa “Fujitsu akan memberikan layanan komputasi awan terstandarisasi melalui *platform cloud global* yang digelar secara luas”.

“Kami akan memberikan pengumuman lanjutan untuk memenuhi fase-fase lain dari model komputasi awan, bersama dengan para mitra kunci di bulan-bulan mendatang. Fujitsu kini dalam posisi untuk bekerja bersama para pelanggan untuk mewujudkan manfaat komputasi awan,” .

### ➤ **Penerapan Cloud Computing pada Google Docs.**

[Google Docs](#) adalah salah satu produk [Google](#) yang dapat mengolah (menyimpan, membuat, meng-edit) program-program aplikasi perkantoran (seperti *microsoft office* jika di windows) secara *online*, diantaranya program-programnya adalah pengolah kata (*word processor*), pengolah lembar kerja (*spreadsheet*) dan presentasi (*presentation*). Penggunaan fasilitas [Google Docs](#) yang harus *online*/ terkoneksi lewat internet merupakan kelemahan dari program ini, namun aplikasi ini banyak mempunyai kelebihan, misalnya jika kita berpergian keluar kota atau bahkan keluar negeri untuk tujuan seminar atau apa saja kita tidak akan bingung ketinggalan dokumen jika semua sudah disimpan di [Google Docs](#) selain itu kita tidak akan khawatir dokumen akan hilang atau rusak seperti halnya jika kita menyimpan di *harddisk* yang sewaktu-waktu *harddisk* dapat rusak dan dokumen hilang.

Berikut ini adalah hal-hal yang dapat kita lakukan dengan menggunakan [Google Docs](#) :

#### **Dalam menggunakan dokumen, yang dapat dilakukan:**

- Upload dokumen *Word, OpenOffice, RTF, HTML*, atau teks (atau membuat dokumen dari awal).
- Menggunakan editor WYSIWYG yang sederhana untuk memformat dokumen, memeriksa ejaan, dll.
- *Sharing* dengan orang lain (melalui alamat e-mail) untuk mengedit atau melihat dokumen dan spreadsheet.
- Meng-edit dokumen *online* dengan siapa pun yang kita pilih.
- Melihat riwayat revisi dokumen dan spreadsheet
- Mempublikasikan dokumen secara online ke dunia, sebagai halaman Web atau mengirimkan dokumen ke *blog*.
- Mendownload dokumen ke *desktop* sebagai *Word, OpenOffice, RTF, PDF, HTML* atau zip.
- Email dokumen sebagai lampiran.

#### **Dalam menggunakan perangkat lunak *spreadsheet*, yang dapat dilakukan:**

- Mengimpor dan mengekspor data berformat *.xls, .csv, .txt* dan *.ods* (dan mengekspor fungsionalitas untuk *.pdf* dan *html*).
- Menikmati navigasi dan pengeditan intuitif, seperti dokumen atau *spreadsheet* tradisional.
- Menggunakan format dan formula pengeditan pada
- Mengobrol dengan orang lain yang sedang mengedit
- Memasukkan *spreadsheet*, atau bagian dari *spreadsheet*, ke *blog* atau situs web kita.



## Dalam menggunakan perangkat lunak presentasi, yang dapat dilakukan:

- Mengimpor presentasi yang ada dalam jenis file ppt dan .pps.
- Mengekspor presentasi kita menggunakan fitur Simpan sebagai Zip dari menu File.
- Mengedit presentasi kita menggunakan editor WYSIWYG yang sederhana.
- Menyisipkan gambar, dan memformat *slide* kita agar sesuai dengan keinginan kita.
- Berbagi-pakai dan mengedit presentasi bersama teman dan rekan kerja.
- Mengizinkan melihat presentasi pada waktu-nyata, online, dari lokasi jauh yang terpisah.
- Mempublikasikan presentasi kita di web, dan dapat di akses oleh orang lain.

Untuk besarnya dokumen yang dapat kita kerjakan dalam [Google Docs](#) adalah :

### Dokumen

- Setiap dokumen dapat mencapai sebesar 500K, ditambah 2MB per gambar yang dimasukkan.
- Dapat meng-upload dokumen dengan format file berikut :
  - ❖ HTML
  - ❖ Teks biasa (.txt)
  - ❖ Microsoft Word(.doc)
  - ❖ .rtf
  - ❖ Open Office (.odt)
- Setiap pengguna memiliki batas kombinasi 5000 dokumen dan presentasi serta 5000 gambar.

### Spreadsheet

- Setiap *spreadsheet* dapat mencapai hingga 10,000 baris, atau hingga 256 kolom, atau hingga 100,000 sel, atau hingga 40 sheet —batas mana saja yang tercapai lebih dulu.
- Setiap pengguna memiliki batas hingga 200 spreadsheet.
- Batas untuk *spreadsheet* terbuka pada saat bersamaan adalah 11.
- Dapat mengimpor *spreadsheet* hingga mencapai 1 MB dalam format xls, csv, atau ods, txt, tsv, tsb.

### Presentasi

- Setiap presentasi dapat mencapai sebesar 500K, ditambah 2MB per gambar yang dimasukkan.
- Kita dapat meng-*upload* presentasi dalam format .ppt maupun .pps.
- Setiap pengguna memiliki batas kombinasi 5000 dokumen dan presentasi serta 5000 gambar

#### ➤ Penerapan Cloud Computing pada Salesforce.com

Salesforce.com adalah aplikasi Customer Relationship Management (CRM) berbasis software as services, dimana kita bisa mengakses aplikasi bisnis: kontak, produk, sales tracking, dashboard, dll.

➤ **Penerapan Cloud Computing pada Amazon Web Services (AWS)**

Amazon menawarkan berbagai macam service yang sangat mirip dengan service-service yang terdapat pada suatu jaringan konvensional. Membangun jaringan virtual dengan Amazon Web Services sangat mudah dilakukan, namun ada sedikit kesulitan menentukan standar dalam infrastruktur Amazon Web Services, yang disebabkan oleh tidak ada batasan dari penggunaan setiap service yang ada pada Amazon Web Services.

➤ **Penerapan Cloud Computing pada Microsoft Windows Azure (MVA)**

Pada MVA user dimungkinkan untuk mengembangkan aplikasi-aplikasi dengan basis NET. Dimana user mengembangkan jaringan sesuai dengan kebutuhan, namun MVA menetapkan standar-standar yang tidak bisa dilanggar. Dapat dikatakan atau disimpulkan bahwa MVA merupakan framework – framework aplikasi lengkap yang diimplementasikan dalam jaringan virtual yang memiliki basis yang sama dengan jaringan konvensional.

➤ **Penerapan Cloud Computing pada Biznet.**

Biznet *Cloud Computing* adalah *platform* komputer generasi masa depan yang dapat memberikan keuntungan untuk perusahaan, dimana keuntungannya tetap fokus pada bisnis, tanpa harus memikirkan cara untuk setup, operasi dan menjaga *platform* komputer yang berkembang. *Platform* Biznet *Cloud Computing* menyediakan pilihan beberapa prosesor, ukuran memory, storage (hard disk) dan berbagai jenis *Operating System*. *Platform* ini juga secara otomatis melakukan *load balancing* sehingga dapat mengirim aplikasi secara maksimal.

Biznet *Cloud Computing* menyediakan kemampuan proses komputerisasi dengan standar -standar sebagai berikut :

- Pilih platform server dan ukuran sesuai kebutuhan
- Dapat men-setup beberapa server dalam hitungan menit
- Teknologi virtualisasi berbasis VMware ESXi
- Akses online melalui control panel dan open API
- Administration dengan root access
- Kapasitas Backbone Global Internet Tier-1 secara redundant dengan beberapa Gbps
- Minimum kontrak 6 bulan

Layanan	Biaya Bulanan (Rp)	Biaya Setup (Rp)
Cloud Server 1 Core, 1 GB RAM, 100 GB SAN Storage	2,250,000	2,000,000
Cloud Server 2 Core, 2 GB RAM, 100 GB SAN Storage	3,000,000	2,000,000
Cloud Server 4 Core, 4 GB RAM, 100 GB SAN Storage	4,000,000	2,000,000

Cloud Server 8 Core, 8 GB RAM, 100 GB SAN Storage	5,750,000	2,000,000
Cloud Server 8 Core, 16 GB RAM, 100 GB SAN Storage	9,000,000	2,000,000
Cloud Server 8 Core, 32 GB RAM, 100 GB SAN Storage	14,500,000	2,000,000

Seluruh paket Cloud Server termasuk bandwidth inbound & outbound sebesar 500 GB. Setelah alokasi bulanan telah terpakai, maka ada biaya tambahan sebesar Rp. 2,000/GB untuk tambahan bandwidth yang terpakai.



**Gambar 1.4 Data Center.** Dalam rangka memberikan solusi bagi pengusaha Usaha Menengah Kecil (UKM), penyedia jasa jaringan internet Biznet memperkenalkan Cloud Computing.

Pada Biznet, pengguna *Cloud Computing* hanya membayar layanan yang mereka pakai, dimana layanan yang dipakai disesuaikan dengan kebutuhan dari setiap pengguna (*user*). Sehingga proses pembayaran dilakukan juga sesuai dengan layanan yang mereka pakai (sesuai kebutuhan).

Satu virtual Data Center dari layanan *Cloud Computing* dapat dibagi menjadi beberapa mesin virtual. ( kutipan dari Presiden Director Biznet Networks, Adi Kusuma ).

*Cloud Computing* adalah teknologi penyimpanan data secara virtual, yang memungkinkan *user* (pengguna) dapat menyimpan data secara konvensional. Melalui Biznet, *Cloud Computing* yang difokuskan kepada para pengusaha UKM, dimana pengusaha UKM (dalam hal ini sebagai pemilik data) dapat fokus ke bisnis mereka tanpa harus memikirkan biaya yang harus dikeluarkan untuk “membangun” penyimpanan data, karena semua layanan ini dapat disewa dengan mudah, cepat dan yang pasti harga terjangkau.

Selain menghemat biaya, *Cloud Computing* juga mendukung gerakan *Green Computing*. Ini disebabkan karena layanan *Cloud Computing* menggunakan server blades yang sangat efisien dalam penggunaan ruang data center dari konsumsi listrik, sehingga dapat mengurangi pemakaian listrik yang berlebihan serta polusi lingkungan akibat pembangunan data center yang tidak efisien.

Berikut ada beberapa paket yang ditawarkan, antara lain :Cloud Server dengan biaya bulanan Rp. 2,5 juta/bulan, Cloud Hosting Rp. 7 juta/bulan, dan Cloud Storage Rp. 3 juta/bulan.

## 1.5 Riset Cloud Computing

.....sumber dari [kompas.com](http://kompas.com) dan [techno.okezone.com](http://techno.okezone.com)

PT Telekomunikasi Indonesia Tbk (Telkom) memperkirakan nilai pasar cloud computing di Indonesia mencapai Rp 2,1 triliun tahun depan. Direktur Whole Sales and Enterprise Telkom Arief Yahya menjelaskan, dari tiga jenis layanan yang bisa diberikan teknologi cloud computing yaitu *Software as a Service (SaaS)*, *Platform as a Service (PaaS)* dan *Infrastructure as a Service (IaaS)*, maka layanan SaaS paling banyak digunakan.

"Dari nilai pasar Rp 2,1 triliun, SaaS menyumbang 40 persen. Kami sendiri akan mengupayakan untuk bisa menguasai pasar sampai 70 persen," kata Arief, Senin (18/10/2010). Arief menambahkan, pasar yang paling banyak menyerap teknologi cloud computing berasal dari instansi pemerintah. Misalnya National Single Windows (NWS), yang berhasil membuat semua pelaku usaha berlomba mendukung program tersebut.

Hal ini didukung pula oleh belanja *IT* pemerintah daerah dan pemerintah pusat yang lumayan besar, khususnya untuk pendidikan dan kesehatan. "Di sektor pendidikan saja, ada alokasi Rp 200 triliun, dimana 20 persen untuk belanja *IT*" .

Untuk itu, pemerintah daerah diharapkan tidak segan untuk memanfaatkan cloud computing karena bisa menekan biaya investasi dan menciptakan efisiensi.

"Supaya *Cloud Computing* bisa berkembang, pemerintah harus menerbitkan aturan yang bisa mendorong kerjasama. Mulai dari pemasaran hingga kepemilikan bersama. Di bisnis software saja banyak sekali pemain asingnya. Padahal *Cloud Computing* modalnya kreativitas.

Direktur Utama Teknologi Riset Global Investama (TRG Investama) Gatot Tetuko mengakui, perusahaannya mulai tertarik untuk mencicipi rezeki di bisnis layanan Cloud Computing. "Setelah aktif di penyediaan menara dan perangkat Wimax, mereka akan melebarkan sayap ke Cloud Computing karena peluangnya bagus ke depan.

TRG Investama adalah pemilik sebagian saham Indonesian Tower dan TRG. Di bisnis *Cloud Computing*, TRG Investama akan mengeluarkan merek dagang "Indonesian *Cloud*". Langkah pertama yang disiapkan oleh perusahaan ini untuk menggarap bisnis cloud computing adalah menggandeng Institut Teknologi Bandung untuk melakukan riset tentang konten-konten spesifik yang terkait dengan *Cloud Computing*.

Dimana TRG Investama menanam Rp 10 miliar untuk melakukan riset hingga jangka waktu tiga tahun mendatang.

Cloud computing sama dengan konsep berbagi infrastruktur. Seperti diketahui, selain berpengalaman di bisnis penyediaan menara, Indonesian Tower juga dikenal sebagai penyedia perangkat WIMax.

"Ini adalah peluang masa depan yang harus dioptimalkan anak bangsa," tegas Gatot. Menurut dia (Gatot), TRG Investama memiliki keunggulan independen sebagai perusahaan *Cloud Computing*. Pasalnya, posisi independen membuat TRG Investama bebas untuk bekerjasama dengan semua lapisan. Dimana yang menjadi sasaran utama TRG Investama adalah pasar pemerintah dan Usaha Kecil Menengah (UKM).

Perlu diketahui, TRG Investama sendiri adalah perusahaan investasi yang memfokuskan diri pada inovasi dan pengembangan teknologi di Indonesia. Dengan dorongan untuk mengembangkan teknologi baru, didukung dengan *advance engineering* dan manajemen yang

berkualitas, TRG Investama bertujuan untuk menciptakan industrial *powerhouse* di Indonesia melalui anak perusahaannya.

Sebelumnya, lembaga riset Gartner memperkirakan dalam waktu dua tahun mendatang sebanyak 80 persen dari perusahaan besar di dunia akan menggunakan *Cloud Computing* untuk meningkatkan daya saingnya. International Data Corporation memperkirakan tahun lalu pendapatan dari *public cloud* mencapai 16 miliar dollar AS dan diperkirakan pada 2014 akan mencapai 55,5 miliar dollar AS

### **Pergerakan Komputasi Awan (*Cloud Computing*) Semakin Cepat.**

.....sumber dari detik.com

Sebanyak 83% perusahaan berskala besar di Asia Pasifik menilai komputasi awan sebagai teknologi yang relevan bagi bisnis mereka. Persentase ini meningkat lebih dari dua kali lipat dalam 18 bulan terakhir.

Demikian hasil survei *Springboard Research* yang disponsori penyedia solusi *virtualisasi VMware*. Survei terhadap 6.593 responden pada Bulan September, menunjukkan pergerakan komputasi awan di tujuh pasar Asia Pasifik meningkat pesat selama 18 bulan terakhir ini, khususnya di kalangan perusahaan berukuran besar.

Kini, sebanyak 59% dari firma regional telah menggunakan atau berencana memakai inisiatif awan (*cloud*), dibandingkan 45% enam bulan lalu dan 22% pada 2009. Organisasi di Jepang dan Australia memimpin adopsi Awan(*cloud*), masing-masing dengan 36% dan 31% telah menjalankan inisiatif yang berkaitan dengan awan(*cloud*). India dan China adalah yang terdepan dalam hal rencana adopsi, masing-masing 43% dan 39% tengah berencana menerapkan komputasi Awan(*Cloud Computing*).

Untuk pasar ASEAN, perusahaan di Singapura memimpin dengan 23%, disusul Malaysia dan Thailand dengan masing-masing 21%. Namun untuk perencanaan awan(*cloud*), Malaysia dan Thailand adalah yang terdepan masing-masing 29% dibandingkan Singapura.

Perusahaan-perusahaan yang ahli *IT* seperti telekomunikasi dan teknologi memimpin baik dalam hal adopsi awan maupun rencana adopsi awan. Perusahaan-perusahaan berukuran besar – terutama yang mempekerjakan lebih dari 10.000 karyawan, memimpin adopsi Awan (39%) dibandingkan organisasi yang lebih kecil dengan 100-999 karyawan (20%).

### **Teknologi Informasi Berbasis Layanan.**

Sebagian besar perusahaan di Jepang (86%), Singapura (84%) dan Thailand (74%) mengasosiasikan komputasi awan(*Cloud Computing*) dengan *IT-as-a-Service (ItaaS)* atau TI sebagai layanan. Di Australia (80%), Malaysia (78%) dan India (75%) mengasosiasikan awan sebagai *application-on-demand*. Di China, sebanyak 80% responden melihat Awan(*cloud*) sebagai cara untuk menyediakan storage dan jaringan sesuai kebutuhan (*on-demand*).

“Bagi sebagian besar responden survei di Asia Pasifik, TI sebagai layanan adalah tema terbesar hari ini. Perusahaan-perusahaan seperti itu mencari vendor dan konsultan yang mampu membantu mereka menikmati TI berbasis layanan, terutama di area infrastruktur dan manajemen Awan,” kata Michael Barnes, *VP of Software & Asia Pacific Research, Springboard Research* dalam keterangannya yang dikutip detikINET, Selasa (9/11/2010).

Lebih dari separuh organisasi (60%) ingin mengadopsi awan(cloud) untuk mencapai skalabilitas sesuai permintaan sehingga bisa lebih cepat memenuhi kebutuhan bisnis, mengurangi biaya infrastruktur peranti keras dan pengadaan server dan sumber daya yang lebih sederhana.

Penghematan biaya adalah daya tarik utama dalam mengadopsi komputasi Awan(*Cloud Computing*), bagi 57% perusahaan di Asia Pasifik. Hanya 37%, umumnya perusahaan berukuran besar dengan lebih dari 10.000 karyawan, mengadopsi atau berencana mengadopsi Awan sebagai investasi strategis dalam jangka panjang.

### **Cloud Computing: Sensasi Masa Depan Dunia IT.**

Cloud Computing diperkirakan akan mengubah TI di perusahaan besar karena memungkinkan enterprise dari berbagai ukuran untuk memanfaatkan skala ekonomi dan mendapat keuntungan dari hanya membayar sumber daya yang digunakan saja.

Sesungguhnya, banyak aspek komputasi yang sudah (atau akan) tersedia dalam bentuk layanan cloud: *Infrastructure as a Service (IAAS)* seperti *Amazon Services*, *Microsoft Windows Azure*, *VMWare vCloud* serta *Eucalyptus* dan *Cloudera* yang *open-source* menyediakan komputasi, jaringan serta kapasitas penyimpanan yang elastic.

*Software as a Service (SAAS)* merujuk pada aplikasi online, termasuk software produktivitas, database dan proses bisnis. Contoh SAAS termasuk *Microsoft Business Productivity Online Suite (BPOS)*, *Google Docs* dan *Gmail*, *Salesforce CRM* dan *Oracle CRM on Demand*. Sedangkan, *Platform as a Service (PASS)*, memungkinkan pengembangan aplikasi (contoh, *Google Apps* dan *Windows Azure*), *Desktop as a Service (DAAS)*, dan bahkan apa yang disebut sebagai *XAAS* atau *EAAS*, yaitu "Everything as a Service".

Dengan cloud computing, heterogenitas telah menjadi sebuah karakteristik utama dari komputansi. Sumber daya di awan bisa jadi *proprietary* atau *open-source* atau gabungan dari keduanya.

Contoh yang menarik bisa dilihat dari profil penawaran dari satu perusahaan berikut ini: Citrix menawarkan aplikasi *proprietary* seperti *GoToMeetings* untuk komunikasi desktop dan *software* konferensi, serta *Desktops To Go* untuk aplikasi *remote desktop*. Bersama itu, mereka juga menawarkan produk *Open-source* seperti *server Xen* dan *XenDesktop*, sebuah *virtual desktop*. Proyek *open-source Xen*, yang berada di Citrix, telah melahirkan inisiatif bernama *Xen Cloud Platform*, didukung oleh Citrix, Hewlett-Packard, Intel, Oracle dan Novell. Dengan aplikasinya di Apple iPad, Citrix Receiver, Citrix bisa menghadirkan desktop Windows pada iPad, sehingga fungsi desktop dan aplikasi Windows bisa diakses sepenuhnya. Ada tujuh produk *Cloud* baru, tergabung dalam *Citrix Cloud Solutions*, yang bersifat *open-source* dan bisa diperluas sesuai kehendak pengguna. Citrix menyebut *Cloud Solutions* ini sebagai *framework* yang memungkinkan interoperabilitas dengan software lain, termasuk virtualisasi pihak ketiga seperti VMWare yang merupakan pesaingnya.

Bukan hanya bersifat heterogen –karena mencampurkan solusi *proprietary* dan *open-source*– cloud computing juga bersifat global. Sebagai contoh, Windows Azure tersedia di 41 negara. Di cloud, pengguna bisa saja mengakses aplikasi yang di-hosting di Hong Kong dari kantornya di Korea Selatan. Datanya, bisa jadi disimpan di server yang ada di Polandia routingnya melalui Amerika Serikat.

Dari sudut pandang pengembang piranti lunak, sifat yang global dari *cloud ini* tak hanya ditentukan oleh perilaku jejaringnya, tapi juga struktur bisnis itu sendiri. Peneliti yang bekerja

untuk perusahaan multinasional asal AS di Russia mungkin berkolaborasi dengan tim di Singapura. Produk akhirnya bisa jadi dirancang di AS dan Taiwan, dibuat di India, Malaysia, dan Filipina untuk dijual di Amerika Selatan.

Peluang ekonomi ada bagi negara yang memiliki kebijakan publik dan hukum yang netral secara teknologi dan kompatibel. Contohnya, pemerintah Singapura yang sejak lama menyadari bahwa teknologi mendorong pertumbuhan ekonomi negara itu. Di 2008, pemerintahannya bekerjasama dengan Hewlett Packard, Intel dan Yahoo, serta lembaga penelitian di Russia, Jerman dan AS untuk membuat test bed open-source yang mendukung penelitian layanan cloud pada skala global. HP juga membuka *Cloud Labs* di Singapura.

Di saat yang sama, pemerintahannya memberi subsidi pada proyek yang bisa memberikan *Cloud Computing* pada eGovernment dan Usaha Kecil Menengah. Singapura adalah pemimpin dalam melihat *Cloud Computing* sebagai alat menumbuhkan ekonomi IT-nya serta menjaga perannya di pasar global. Memang masih di tahap awal, tapi jelas bahwa ini akan mengubah komputansi di *enterprise*, memenuhi kebutuhan pengguna dengan kelenturan yang belum pernah dilihat sebelumnya.

Dengan makin tumbuhnya *Cloud Computing*, maka semakin penting bagi pembuat kebijakan untuk menjamin bahwa kebijakan domestiknya tidak berpihak pada teknologi tertentu. Bukan hanya untuk memenuhi kebutuhan perdagangan global, hukum internasional dan kepentingan pertumbuhan ekonomi, hal ini juga memungkinkan perusahaan domestik untuk meraup keuntungan besar dari peluang yang dihasilkan cloud computing.

### **Membangun Infrastruktur Cloud Computing Masa Depan.**

.....sumber : CHIP.co.id

Cloud Computing membawa perubahan mendasar pada cara orang dan berbisnis menggunakan internet serta perangkat komputasi. Tercatat 175 exabyte data melintasi internet pada tahun 2010, setara dengan 43.750 juta DVD. Dengan kondisi seperti ini, evolusi *Cloud Computing* yang mengandung arti lebih banyak pengguna, lebih banyak perangkat, konten lebih kompleks dan harapan yang lebih besar di mana saja, kapan saja untuk mengakses data. *Cloud Computing* menjadi sebuah kenyataan di Asia Pasifik dan industri telah mulai berpikir tentang bagaimana hal ini akan menguntungkan dan memajukan bisnis di masa akan datang.

Jason Fedder, General Manager, Asia Pasific & Cina, Data Center Products Group, Intel, mengundang CHIP.co.id bergabung dalam telekonferensi dengan wartawan dari berbagai negara di Asia Pasific dan Cina dalam sebuah diskusi tentang masa depan Cloud Computing. Pada telekonferensi kali ini dibicarakan teknologi yang dibutuhkan untuk mendukung Cloud Computing dan kemitraan di masa depan.

Intel membagikan visi pada CHIP.co.id tentang Cloud Computing di Tahun 2015, dan menjelaskan beberapa gagasan dan istilah, tentang Cloud yaitu *Federated, Automated, Client Aware*.

- Federated berarti sejumlah data yang ada pada berbagai perangkat dapat dipertukarkan secara aman melalui *Cloud*, baik lintas publik maupun private.
- Automated berarti Pertukaran data tersebut juga dapat berjalan sendiri secara otomatis sehingga di masa depan, berbagai pihak dapat lebih fokus pada inovasi dan berkurang dari sisi manajemen data.

- Client Aware berarti, layanan bisa dioptimasi, ditingkatkan sesuai dasar kemampuan perangkat yang ada.

Selain tiga hal ini Jason Fedder juga membahas *Open Data Center Alliance* di mana lebih dari 70 bisnis global disatukan oleh Intel untuk membuat panduan untuk interoperabilitas, fleksibilitas dan standar industri untuk *Cloud Computing*. *Open Data Center Alliance* ini telah diluncurkan sejak 27 Oktober 2010. Intel juga membentuk Intel® Cloud Builders, sebuah kemitraan 20 hardware terkemuka di dunia dan pembuat perangkat lunak yang akan menjadi referensi serta mengikat sumber daya untuk mendorong inovasi dan membuat teknologi *Cloud Computing* mudah untuk disebar, digunakan dan berbagi pengetahuan.

Yang menjadi pertanyaan bagaimana dengan perkembangan Teknologi Cloud Computing untuk masa yang akan datang di Indonesia ?

“Cloud computing tidak bisa dihindari, dengan menggunakan layanan tersebut para pelaku industri akan lebih meningkatkan efisiensi perusahaannya, terutama untuk kelas UKM (usaha kecil menengah),” jelas Philip Sargeant, Research VP Gartner kepada sejumlah wartawan, seperti yang dilansir oleh laman detikcom.

Menurut data Gartner, di tahun 2010 ini diperkirakan nilai bisnis dari pemanfaatan teknologi internet untuk menyediakan sumber komputer itu sendiri secara global mencapai USD 80 miliar dengan tingkat pertumbuhannya setiap tahun sebesar 25 persen dalam jangka waktu lima tahun mendatang. Jadi, bisnis ini akan menjadi bisnis yang akan semakin ramai seiring dengan murahnya harga bandwidth.

Untuk di Indonesia sendiri era Cloud Computing kapan dimulai . . .

Semua tergantung kebutuhan, jika data bersifat tidak *confidential* saat ini pun bisa dimulai. Sebaliknya jika memerlukan sistem keamanan yang baik, maka akan bisa dimulai beberapa tahun kedepan, tergantung dari layanan yang dibutuhkan.



## Bab 2

### Pengembangan Elemen Cloud Computing

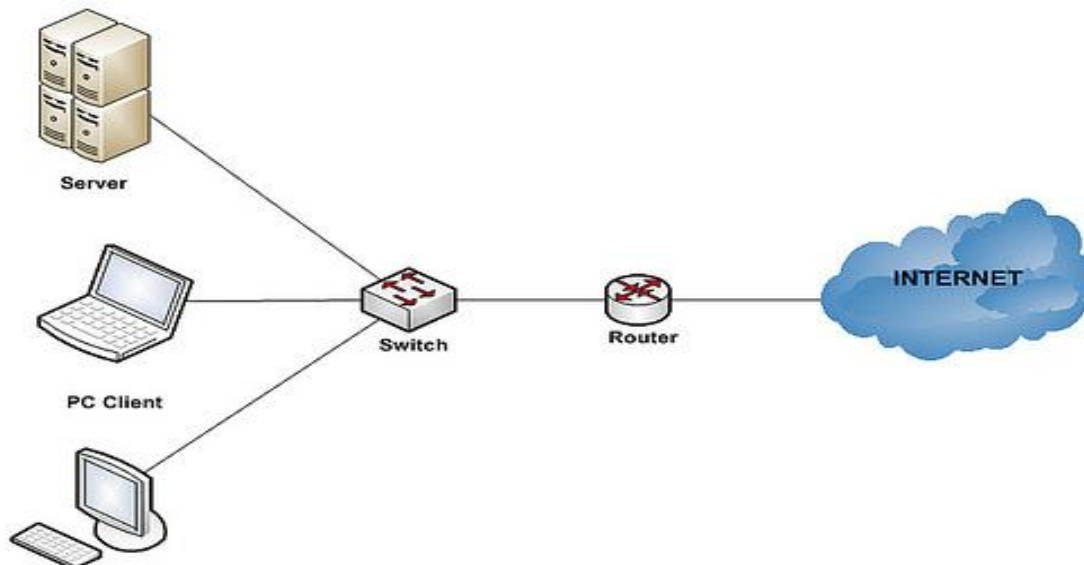
#### 2.1 Topologi Jaringan Cloud Computing

Berbicara tentang sistem cloud computing, akan sangat membantu bila kita membaginya menjadi dua kelompok, yakni : front-end dan back-end. Keduanya terhubung melalui sebuah jaringan (Internet). Front-end terletak pada sisi pengguna atau client. Sementara backend adalah bagian "awan" dalam sistem ini (dalam diagram jaringan internet kerap digambarkan sebagai awan).

Front-end mencakup komputer (atau jaringan komputer) client, dan aplikasi yang diperlukan untuk mengakses sistem cloud computing. Tidak semua sistem cloud computing memiliki interface yang sama. Untuk mengakses layanan Web 2.0 seperti email berbasis web hanya dibutuhkan web browser biasa, seperti Firefox, Internet Explorer, atau Opera. Namun, adapula sistem cloud computing yang memiliki aplikasi sendiri (*proprietary*) yang harus diinstall di komputer client. Sementara itu, pada sisi backend dari sistem cloud computing terdapat beragam komputer, server, dan sistem penyimpanan data, yang kesemuanya menciptakan "awan" bagi layanan komputasi.

Secara teori, sebuah sistem cloud computing mencakup semua program komputer yang dapat Anda bayangkan, dari data processing hingga video game. Biasanya, setiap aplikasi dijalankan dan memiliki server sendiri (*dedicated server*). Sebuah server pusat mengatur jalannya sistem, seperti memonitor lalu lintas, dan permintaan client untuk memastikan semuanya berjalan dengan baik.

Bila sebuah perusahaan cloud computing memiliki banyak client, maka kebutuhan akan ruang penyimpanan data (*storage space*) pun akan membengkak. Sistem cloud computing paling tidak membutuhkan ruang penyimpanan data dua kali lebih besar daripada kebutuhan riil untuk membuat salinan (*copy*) semua data client. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah kehilangan data bila terjadi gangguan pada media penyimpanan utama.



**Gambar 2.1** gambaran umum topologi Cloud Computing

## Distribusi beban vertikal untuk Komputasi Awan melalui Pilihan Implementasi Multiple.

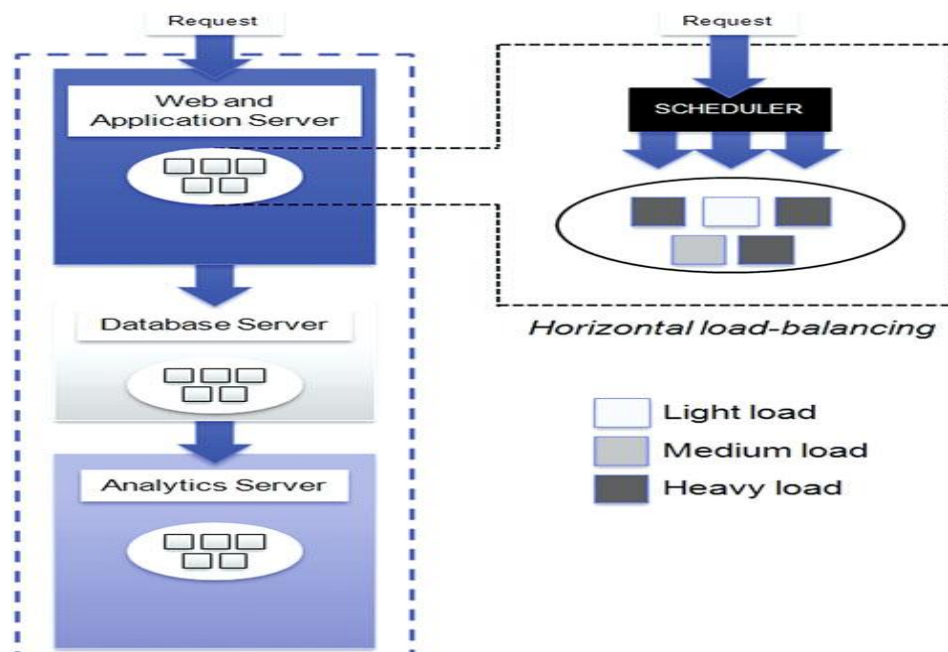
Cloud computing menyediakan perangkat lunak sebagai layanan “cadangan” untuk pengguna terakhir, tapi infrastruktur yang mendasari harus cukup terukur dan kuat. dan harus fokus pada sistem *Cloud* perusahaan skala besar dan meneliti bagaimana perusahaan dapat menggunakan service-oriented architecture (SOA) untuk menyediakan antarmuka yang efisien untuk proses bisnis.

Untuk meningkatkan proses bisnis, masing-masing tingkatan SOA biasanya menyebarkan beberapa server untuk muatan distribusi dan toleransi kesalahan. Salah satu keterbatasan dari pendekatan ini adalah beban yang tidak dapat didistribusikan lebih lanjut saat semua server pada tingkatan /jajaran yang sama dimuat.

Cloud computing terlihat untuk perhitungan dan penyimpanan data menjauh dari *end user* dan ke server yang berlokasi di pusat data, dengan demikian mengurangi beban pengguna dari penyediaan aplikasi dan manajemen.

Dalam sistem awan *enterprise*, arsitektur berorientasi layanan (SOA) dapat digunakan untuk menyediakan antarmuka yang mendasari proses bisnis, yang ditawarkan melalui awan(*cloud*). SOA dapat bertindak sebagai sebuah front-end terprogram ke berbagai komponen layanan yang dibedakan sebagai individu dan pendukung server. Permintaan yang masuk ke layanan yang disediakan oleh gabungan SOA harus diteruskan ke komponen yang benar dan server masing-masing, dan seperti routing harus terukur untuk mendukung sejumlah besar permintaan.

Dalam rangka untuk meningkatkan proses bisnis, setiap tingkatan dalam sistem biasanya menyebarkan beberapa server untuk mendistribusikan beban dan toleransi kesalahan. seperti distribusi beban di beberapa server dalam tingkat yang sama dapat dilihat sebagai distribusi beban horisontal, tampak seperti gambar berikut :

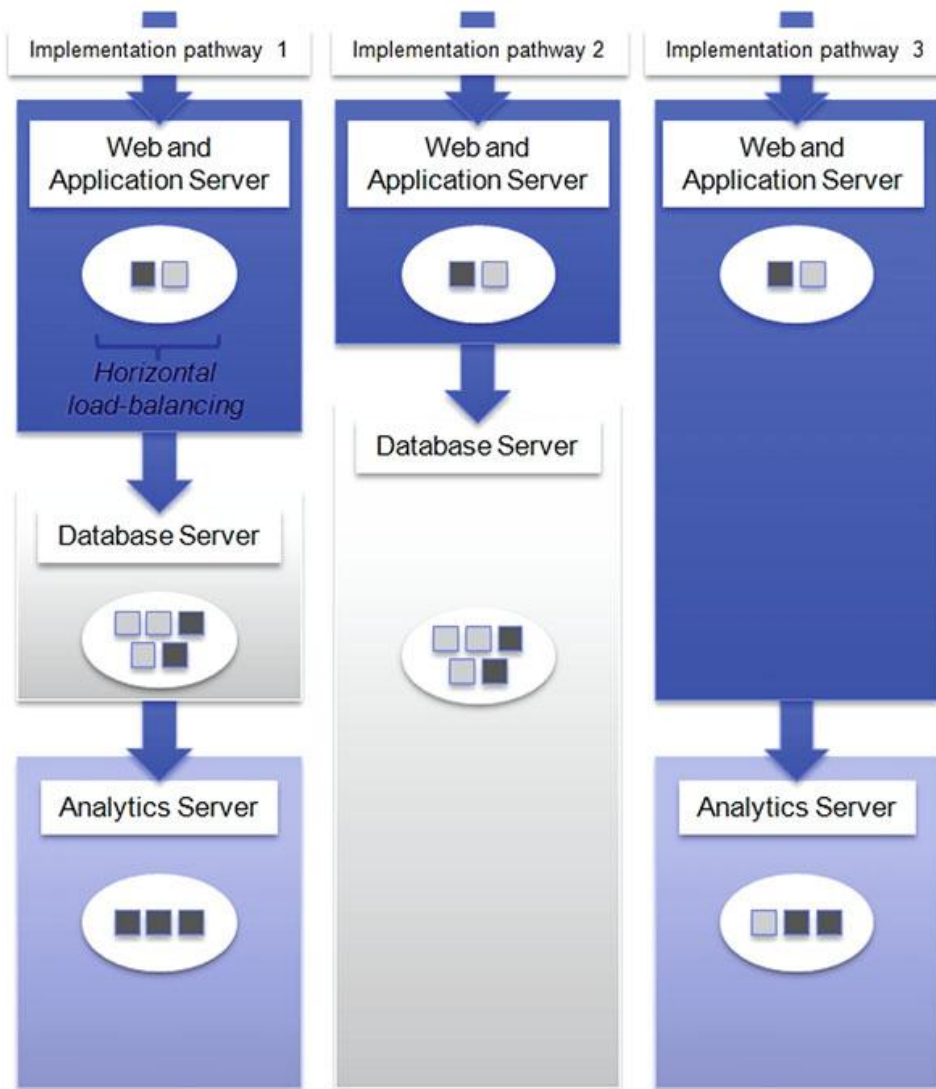


**Gambar 2.2** Horizontal distribusi beban: beban didistribusikan di dalam server, dalam tingkat yang sama.

Salah satu batasan dari distribusi beban horisontal adalah bahwa beban tidak dapat didistribusikan lebih lanjut ketika semua server dalam tingkatan tertentu mengambil hasil dari kesalahan konfigurasi infrastruktur, dimana terlalu banyak server yang dikerahkan pada satu tingkat sementara di lain pihak ada sedikit server yang dikerahkan di lain tingkatan.

Sebuah pengamatan penting adalah bahwa dalam sistem kompleks SOA *multi-tier*, proses bisnis tunggal sebenarnya bisa dilaksanakan oleh beberapa jalur yang berbeda melalui tingkat perhitungan dalam rangka memberikan ketahanan dan skalabilitas.

Sebuah layanan komposit dapat direpresentasikan sebagai tingkatan pemanggilan beberapa komponen dalam sebuah infrastruktur TI berbasis SOA. Dalam sistem seperti itu, kami membedakan distribusi beban horisontal, dimana beban dapat tersebar di beberapa server untuk satu komponen layanan, dari distribusi beban vertikal, dimana beban dapat tersebar di beberapa implementasi dari layanan yang diberikan. Gambar berikut menggambarkan istilah-istilah di atas.



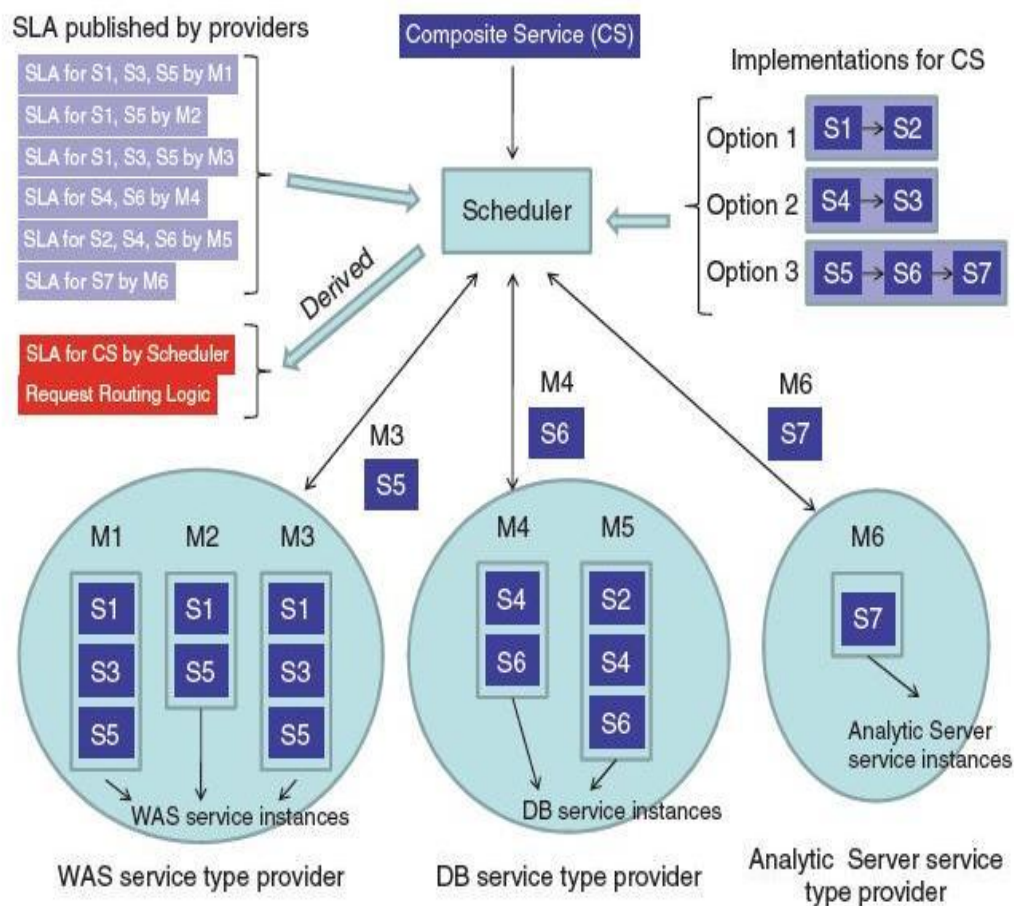
**Gambar 2.3** Distribusi beban vertical.

Berikut tugas analitik komposit online dapat direpresentasikan sebagai panggilan untuk Web dan Aplikasi Server (WAS) untuk melakukan pra-pemrosesan tertentu, diikuti dengan sebuah panggilan dari WAS ke server database (DB) untuk mengambil data yang dibutuhkan, setelah itu WAS meneruskan data yang ditetapkan ke server analitik khusus untuk tugas-tugas komputasi data *mining* yang mahal.

Tugas komposit memiliki beberapa implementasi di pusat data modern IT. Implementasi alternatif dapat memanggil prosedur yang tersimpan pada database untuk menjalankan data mining dan bukan memiliki server analitik khusus untuk melakukan tugas ini. Implementasi alternatif menyediakan distribusi beban vertikal dengan memungkinkan penjadwalan pekerjaan untuk memilih implementasi WAS-dan-DB saat analitik server tidak tersedia.

*Reusability* adalah salah satu tujuan utama dari pendekatan SOA. Sehubungan dengan *reusability* yang tinggi dari komponen aplikasi, adalah mungkin untuk menentukan alur kerja yang kompleks dengan beberapa cara. Namun sulit untuk menilai, mana yang merupakan penerapan yang terbaik

Pada bagian ini diberikan gambaran sistem arsitektur dan contoh komputasi awan yang disederhanakan(seperti gambar berikut).



**Gambar 2.4** Request routing for SOA-based enterprise computing with multiple implementation options.

di mana sebuah proses analitik berjalan pada Web dan Aplikasi Server (WAS), Database Server (DB), dan Server Analytic khusus. proses analitik dapat diimplementasikan oleh salah satu dari tiga pilihan (seperti yang ditunjukkan pada gambar di atas):

- Mengeksekusi beberapa pra-pengolahan di WAS (S1) dan kemudian memiliki DB untuk menyelesaikan perhitungan analitik (S2); atau
- Mengambil data dari DB (S4) ke WAS dan kemudian menyelesaikan sebagian besar perhitungan analitik di WAS (S3); atau
- Mengeksekusi beberapa pra-pengolahan di WAS (S5), dan kemudian memiliki DB setelah itu mengambil data yang diperlukan (S6), dan akhirnya menampilkan AS untuk melakukan perhitungan sisa analitik(S7).

Proses analitik memerlukan tiga jenis layanan yang berbeda, yaitu layanan jenis WAS, layanan jenis DB, dan layanan jenis AS. S1, S3, dan S5 adalah contoh dari jenis layanan WAS karena mereka adalah layanan yang diberikan/disediakan oleh WAS (*Web and Application Server*). Demikian pula, S2, S4, dan S6 merupakan contoh dari jenis layanan DB (*Database Server*), dan S7 adalah turunan dari jenis layanan AS (*Analytic Server*).

Selain itu, ada tiga jenis server: WS server (M1, M2, dan M3); DB server (M4 dan M5), dan AS server (M6). Meskipun server dapat mendukung hal lain dari jenis layanan yang diberikan, secara umum hal ini tidak selalu terjadi. Sebagai contoh : setiap server dapat mendukung semua contoh jenis layanan perusahaan, kecuali M2 dan M4 adalah server yang kurang kuat sehingga mereka tidak dapat mendukung layanan komputasi yang mahal , S3 dan S2.

Setiap server memiliki *Service Level Agreement* (SLA) untuk setiap contoh layanan yang mendukung, dan SLA ini diterbitkan dan tersedia untuk terjadwal. SLA termasuk informasi seperti beban profil versus waktu respon dan batas atas permintaan ukuran beban dimana server dapat memberikan jaminan waktu respon nya.

*Scheduler* bertanggung jawab untuk routing dan mengkoordinasikan pelaksanaan pelayanan komposit/gabungan dari satu atau lebih implementasi. Sebuah SLA yang diperoleh hanya dapat digunakan sesuai logika routing. *Scheduler* dapat memperoleh SLA dan logika routing serta menangani permintaan routing. Atau, *Scheduler* dapat digunakan hanya untuk tujuan menurunkan SLA dan logika routing saat mengkonfigurasi isi router , seperti (Cisco System Inc), untuk kinerja tinggi dan hardware berbasis routing.

*Scheduler* juga dapat ditingkatkan untuk melakukan tugas pemantauan yang actual dari QoS (*Quality of Service*) yang dicapai oleh eksekusi alur kerja dan oleh penyedia layanan individu. Jika scheduler mengamati kegagalan penyedia layanan tertentu untuk QoS yang dipublikasikan, dapat menghitung kembali kelayakan dari QoS dan logika routing sesuai kebutuhan/permintaan yang dapat beradaptasi dengan lingkungan runtime.

## 2.2 Perangkat Lunak Cloud Computing

### ***OpenStack, perangkat lunak Cloud Computing Open Source.***

*OpenStack* merupakan *open source cloud computing software* untuk membangun infrastruktur cloud yang reliabel dimana baru saja dipublikasikan beberapa hari lalu yaitu pada tanggal 19 Juli 2010. Tujuan *OpenStack* adalah untuk memungkinkan setiap organisasi atau perusahaan untuk membuat dan menyediakan layanan cloud computing dengan menggunakan perangkat lunak open source yang berjalan diatas perangkat keras yang standar.

Terdapat dua jenis OpenStack, yaitu OpenStack Compute dan OpenStack Storage. OpenStack Compute adalah perangkat lunak untuk melakukan otomatisasi saat membuat ataupun mengelola virtual private server (VPS) dalam jumlah besar. Sedangkan OpenStack Storage adalah perangkat lunak untuk membuat object storage yang bersifat *scalable* serta *redundant* dengan menggunakan cluster untuk menyimpan data data dalam ukuran terabytes atau bahkan petabytes.

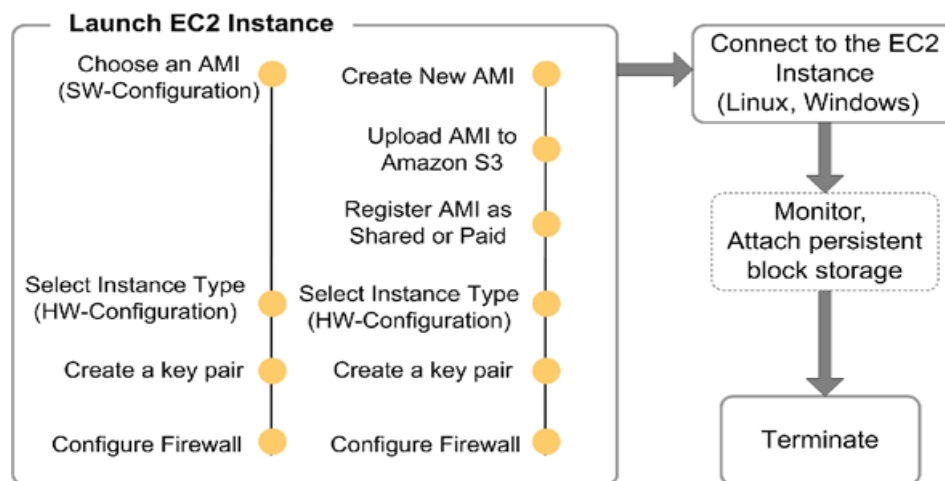
Seluruh kode OpenStack berada dibawah lisensi Apache 2.0. Sehingga memungkinkan siapapun untuk menjalankan, membangun perangkat lunak lain diatas perangkat lunak OpenStack atau mengirimkan perubahan kode entah sebagai patch atau fitur baru.

OpenStack saat ini telah digunakan perusahaan besar hosting seperti Rackspace Hosting dan NASA. Mereka menggunakan teknologi OpenStack untuk mengelola puluhan ribu compute instance dan storage dalam ukuran petabytes.

### **Amazon Elastic Compute Cloud (EC2).**

Amazon telah memberikan solusi universal dan komprehensif yang populer untuk Cloud Computing, yang disebut Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) (2010). Solusi ini dirilis sebagai versi "beta" umum yang terbatas pada tanggal 25 Agustus 2006, tetapi tumbuh pesat di tahun-tahun berikutnya.

EC2 menyediakan banyak fitur yang berguna bagi pelanggan, termasuk sistem penagihan yang terencana dan biaya untuk komputasi yang murah pada tingkat yang sangat mantap (penggunaan memori, penggunaan CPU, transfer data, dll), penyebaran antara beberapa lokasi, elastis alamat IP, infrastruktur yang ada sambungan ke pelanggan melalui *Virtual Private Network (VPN)*, jasa pemantauan oleh Amazon CloudWatch, dan load balancing elastis. Amazon's EC2 provides virtual machine based computation environments. EC2 menggunakan hypervisor Xen (2010) untuk mengelola Amazon Mesin Gambar (AMI). AMI (Amazon EC2, 2010) adalah "gambar terenkripsi mesin yang berisi semua informasi yang diperlukan untuk perangkat lunak yang kita pakai ". Dengan menggunakan *interface* layanan web sederhana, pengguna dapat memulai, menjalankan, memonitor dan menghentikan kasus mereka seperti ditunjukkan pada Gambar di bawah ini.



**Gambar 2.5** Selain itu mereka dapat dengan cepat menambahkan satu fitur seperti yang disebutkan di atas untuk konfigurasi sesuai dengan apa yang pengguna inginkan.

## GoGrid.

GoGrid memiliki karakteristik umum dengan Amazon di area klasik komputasi awan, dalam hal ini mendukung beberapa sistem operasi melalui gambaran manajemen sendiri, dan mendukung dalam hal menyeimbangkan beban, penyimpanan awan, dan sebagainya. Selain itu, GoGrid menyediakan pelanggan dengan antarmuka web yang *user-friendly service*, mudah dimengerti demonstrasi video, dan sistem penagihan yang ketat tapi tidak mahal.

Jadi baik EC2 dan GoGrid, kedua-nya menyediakan fitur dasar dan umum dari *Cloud Computing*. Perbedaan antara layanan yang mereka(EC2 dan GoGrid) berikan terutama berasal dari model bisnis mereka masing-masing.

Sebagai contoh, GoGrid menyediakan awan(Cloud) bebas dan penyimpanan yang spesifik, sedikit berbeda dari Amazon.

GoGrid juga menyediakan *Hybrid Hosting*, yang merupakan fitur pembeda. Banyak aplikasi namun tidak dapat berjalan dengan baik di lingkungan server yang murni *multi-tenant*.

Performa Database lebih baik pada *dedicated server*, dimana EC2 dan GoGrid tidak perlu bersaing untuk input / output sumber daya, situasi ini mirip dengan aplikasi web server. GoGrid menyediakan aplikasi-aplikasi khusus dengan *dedicated server* yang memiliki jaminan keamanan yang tinggi.

## Amazon Simple Storage Service (S3).

Amazon Simple Storage Service (2010) (S3) adalah layanan web penyimpanan online yang ditawarkan oleh Amazon Web Services. S3 dapat diakses pengguna melalui layanan web, REST-style interface HTTP, atau dengan melibatkan antarmuka SOAP. Seperti halnya layanan komputasi awan lainnya, pengguna dapat meminta penyimpanan dalam jumlah kecil atau besar dengan cepat, serta menyediakan sistem penyimpanan sangat terukur.

Amazon S3 mengatur ruang penyimpanan ke dalam banyak kotak, dengan setiap kotak diberi *namespace* yang pada umumnya unik dengan maksud untuk membantu menemukan alamat data, mengidentifikasi *user account* untuk pembayaran, dan mengumpulkan informasi penggunaan. Amazon S3 berurusan dengan semua jenis data sebagai obyek. Sebuah objek dapat diakses melalui URL yang terdiri dari kunci dan versi ID dengan *namespace* sebagai awalan.

Pengguna Amazon S3 tersebar di banyak bidang, misalnya, SmugMug, Slideshare dan Twitter. Twitter menggunakan Amazon S3 untuk *host images*, Apache Hadoop menggunakan S3 untuk menyimpan data komputasi, dan utilitas sinkronisasi online seperti Dropbox dan Ubuntu One gunakan Amazon S3 sebagai tempat penyimpanan dan fasilitas transfer.

## Rackspace Cloud.

Rackspace Awan awalnya diluncurkan pada tanggal 4 Maret 2006 dengan nama "Mosso". Dalam tiga tahun berikutnya, ia(Raskspace Cloud) telah mengubah namanya dari "Mosso LLC" menjadi "Mosso: *The Hosting Cloud*", dan akhirnya menjadi "Rackspace Cloud" pada tanggal 17 Juni 2009.

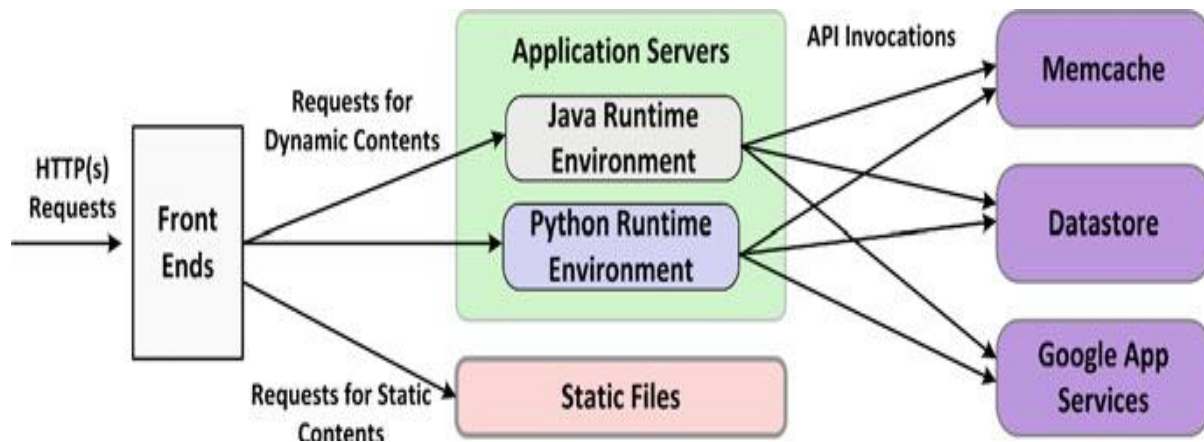
Perusahaan ini menyediakan layanan termasuk *cloud server*, *cloud file*, dan *cloud site*. *Cloud file service* adalah layanan penyimpanan awan(*cloud*) yang menyediakan penyimpanan online yang tak terbatas dan Jaringan Pengiriman Konten untuk media secara

komputasi utilitas. Selain *control panel* online, perusahaan ini menyediakan layanan API (*Application Programming Interface*) yang dapat diakses melalui *Application Programming Interface* yang aman dengan kode klien *open source*.

Rackspace memecahkan masalah keamanan dengan mereplikasi tiga salinan penuh data di beberapa komputer pada beberapa zona, dengan setiap tindakan yang dilindungi oleh SSL (*Secure Socket Layer*).

### Google App Engine.

*Google App Engine* (GAE) tujuan utama adalah untuk mengefisienkan pengguna menjalankan aplikasi web. Seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.



**Gambar 2.6** Arsitektur dari Google App Engine

*Google App Engine* mempertahankan *Python* dan lingkungan runtime Java pada server aplikasi, bersama dengan beberapa *Application Programming Interface* sederhana untuk mengakses layanan Google.

Selanjutnya menyebar permintaan HTTP dengan load balancing dan routing strategi yang didasarkan pada *Contents*(isi). Runtime sistem yang berjalan pada aplikasi server yang ideal dengan pengolahan logika aplikasi dan menyediakan konten web dinamis, sedangkan halaman statis dilayani bersama oleh infrastruktur Google.

Untuk memisahkan data terus-menerus dari server aplikasi, GAE (*Google App Engine*) menempatkan data ke dalam *Datastore* dari sistem file lokal. Aplikasi dapat mengintegrasikan layanan data dan *Google App* Layanan lainnya, seperti email, penyimpanan foto dan sebagainya melalui *API* (*Application Programming Interface*) yang disediakan oleh GAE (*Google App Engine*).

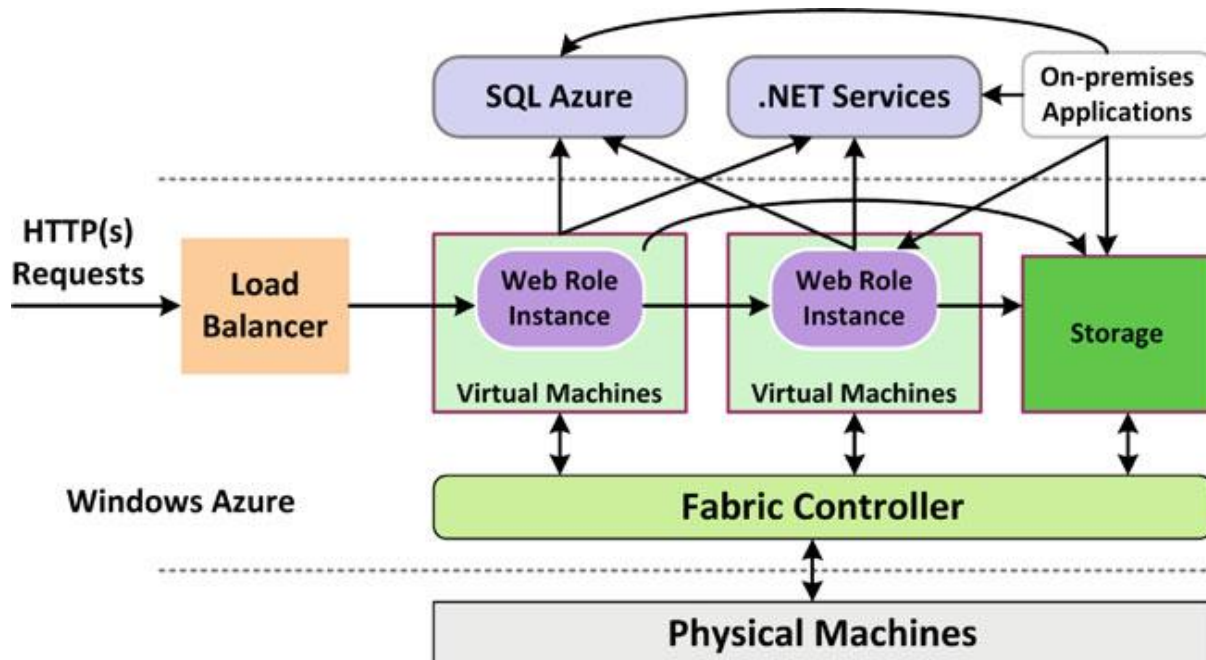
Selain layanan, Google juga menyediakan beberapa tool untuk pengembang dalam hal ini membantu mereka (pengembang) membangun aplikasi web dengan mudah di GAE (*Google App Engine*). Namun, sejak mereka (pengembang) erat terhubung ke infrastruktur Google, ada beberapa pembatasan yang membatasi fungsionalitas dan portabilitas dari aplikasi.

### Microsoft Azure.



Strategi awan Microsoft adalah untuk membangun sebuah platform awan yang mana pengguna dapat memindahkan aplikasi mereka ke dalam cara yang sempurna, dan memastikan bahwa sumber daya yang dikelola dapat diakses untuk kedua layanan awan tersebut pada aplikasi lokal.

Untuk mencapai ini, Microsoft memperkenalkan Windows Azure Platform (WAP), yang terdiri dari sistem operasi Awan(Cloud) yang bernama Windows Azure, dan satu set layanan pendukung, seperti ditunjukkan pada gambar berikut.



**Gambar 2.7** Arsitektur dari platform Windows Azure

Windows Azure adalah bagian utama dari WAP (*Wireless Application Protocol*). WAP adalah sebuah [protokol](#) atau sebuah teknik [messaging service](#) yang memungkinkan sebuah [telepon genggam digital](#) atau [terminal mobile](#) yang mempunyai fasilitas WAP, melihat/membaca isi sebuah [situs](#) di [internet](#) dalam sebuah format teks khusus.

Ini mempekerjakan mesin virtual sebagai lingkungan runtime nya. Penawaran Aplikasi dalam awan Microsoft dibagi menjadi dua jenis: instansi peran Web, yang dapat melayani permintaan web melalui layanan informasi internet; dan instansi peran pekerja, yang hanya dapat menerima pesan dari instansi peran Web lain atau aplikasi lokal. Windows Azure mempekerjakan "controller kain" untuk mengelola semua mesin virtual dan server penyimpanan pada mesin fisik di pusat data Microsoft.

Windows Azure menggunakan sebuah pengendali kontrol untuk mengelola semua mesin virtual dan server penyimpanan pada mesin fisik di pusat data Microsoft. Serupa dengan Datastore di GAE (*Google Application Engine*), WAP (*Wireless Application Protocol*) juga menyediakan layanan database yang disebut SQL Azure, untuk menyimpan data di awan (*cloud*). Salah satu fitur dari SQL Azure adalah menyediakan alat untuk sinkronisasi data dilokasi lokal.

Layanan infrastruktur didukung oleh WAP melalui layanan .NET yang saat ini *include* dengan kontrol akses dan layanan ekspos. Keduanya tersedia untuk layanan *Cloud* dan layanan lokal.

Berikut ini ada 11 top open-source cloud application yang diambil dari GigaOm untuk keperluan pelayanan, pendidikan, support, general item of interest, dan lainnya.

1. Eucalyptus. Ostatic menggemparkan berita dimana UC Santa Barbara membuat sebuah open-source cloud project tahun kemarin. Dikeluarkan sebagai open-source (dengan menggunakan lisensi FreeBSD-style) Eucalyptus dapat digunakan untuk infrastruktur cloud computing dalam cluster yang dapat menduplikasi fungsionalitas Amazon EC2, Eucalyptus secara langsung menggunakan command-line tool dari Amazon. Sebagai langkah awal Eucalyptus System terlebih dahulu membuat venture funding, untuk membiayai staff termasuk arsitek dari Eucalyptus project. Baru baru ini mereka mengeluarkan update software framework nya, yang juga dilengkapi dengan fitur cloud computing yang akan digunakan pada Linux Ubuntu versi terbaru.
2. Red Hat's Cloud. Salah satu pemain open-source terlama Red Hat memang telah memfokuskan diri pada cloud computing. Pada akhir juli kemarin, Red Hat membuka sebuah Open Source Cloud Computing Forum, yang berisi banyak persentasi mengenai ide perpindahan dari open-source untuk mengikuti teknologi cloud. Anda dapat mengikuti semua free webcast dari semua persentasi Redhat. Pembicaranya Rich Wolski (CTO dari Eucalyptus Systems), Brian Stevens (CTO dari Red Hat), dan juga Mike Olson (CEO dari Cloudera). Steven akan membawa anda mengenai strategi Red Hat terhadap cloud computing. Novell juga open source sedang mencoba untuk memfokuskan ke cloud computing, anda juga dapat membaca strategi mereka disini.
3. Traffic Server. Yahoo kali ini berpindah ke open-source untuk memberikan inisiatif untuk mewujudkan cloud computing dengan memberikan donasi ke produk Traffic Server kepada Apache Software Foundation. Traffic Server adalah sebuah sistem yang digunakan secara in-house oleh Yahoo untuk mengatur traffic mereka sendiri, dengan ini mereka dapat mengatur session management, authentication, configuration management, load balancing, dan juga routing untuk semua cloud computing software stack. Dengan kata lain Traffic Server memberikan kemudahan bagi para IT administrator untuk mengalokasikan sumber daya, termasuk didalamnya menghandle ratusan dari virtualized services secara online.
4. Cloudera. Sebuah open-source Hadoop software framework yang saat ini mulai banyak di gunakan pada cloud computing deployment karena fleksibilitasnya yang tinggi dan menggunakan cluster-based, data-intensive queries tools ini jadi banyak disukai. Tentu saja ini terlewat oleh Apache Software Foundation, dan Yahoo juga memiliki time-tested Hadoop distribution sendiri. Cloudera nampaknya saat ini menjajikan untuk tahap awal yang memberikan support komersil untuk Hadoop. anda dapat membaca tentan Cloudera disini.
5. Puppet. Adalah sebuah teknolosi Virtual server yang dapat di implemetasikan pada cloud computing, dan juga dapat digunakan sebagai Reductive Lab open-source software (kurang faham maksudnya apa), software ini dibangun dengan menggunakan Cfengine system, dan hebatnya banyak system administrator yang memanfaatkan software ini . Anda dapat dengan mudah mengatur berapapun jumlah virtual machine dan dapat melakukan automated routine, tanpa harus melakukan complex scripting.
6. Enomaly. Adalah Elastic Computing Platform (ECP) yang merupakan akar dari Enomalism open-source provisioning and management software, teknologi ini di desain untuk mengatur kompleksitas dari implementasi infrastruktur cloud. ECP adalah sebuah programmable virtual cloud computing infrastructure untuk ukuran kecil, sedang dan juga enterprise besar dan anda dapat membaca lebih detail disini.
7. Joyent. Adalah sebuah software yang didirikan pada Januari awal tahun ini, yang memulai open-source cloud dengan memanfaatkan JavaScript dan Git. Infrastruktur Joyent cloud

hosting dan cloud management software membuka banyak open-source tools untuk public dan private cloud. Perusahaan ini juga membantu mengoptimasi kecepatan implementasi dari open-source MySQL database untuk penggunaan cloud use.

8. Zoho. Banyak orang mengenal Zoho sebagai free, online application, yang menjadi pesaing dari Google Docs. Yang terpenting untuk diketahui adalah bawasanya Zoho core adalah betul betul open source &mdash; sebuah contoh bagaimana solusi SaaS dapat bekerja secara harmonis dengan open source. Anda dapat menemukan bagaimana Zoho mengimplementasikan open-source tool melalui interview mereka.
9. Globus Nimbus. Open-source toolkit ini mampu merubah bisnis anda dari infrastruktur cluster menjadi Infrastructure-as-a-Service (IaaS) cloud. Amazon EC2 interface digunakan sepenuhnya namun ini bukan hanya sebuah interface yang dapat anda manfaatkan.
10. Reservoir. Adalah sebuah inisiatif dari European research untuk mengembangkan virtualized infrastructure and cloud computing. Akhirnya membawa mereka untuk mengembangkan teknologi open-source untuk cloud computing, dan membantu para pengguna bisnis untuk menghemat biaya IT.
11. OpenNebula. OpenNebula VM Manager adalah sebuah komponen dasar dari Reservoir. Ia adalah sebuah jawaban open-source untuk berbagai macam jenis virtual machine management yang banyak di gunakan secara proprietary, Interface nya pun dapat dengan mudah dipahami dengan cloud infrastructure tools and services. "OpenNebula adalah sebuah open-source virtual infrastructure engine yang akan memberikan anda implementasi dan re-placement dari virtual machines pada physical resources," menurut project lead mereka.

Nampaknya banyak open-source tools sudah mulai berkompetisi dalam dunia cloud computing. Hasil akhir dari ini tentu saja nantinya kita akan menemukan fleksibilitas dari organisasi untuk mengkostumasi pendekatan yang mereka inginkan. Open-source cloud akan memberikan potensi akan harga yang sangat kompetitif untuk mendapatkan service cloud..

### 2.3 Manajemen Pengelolaan Cloud Computing

Secara teori, sumber daya awan-berbasis layanan tidak harus berbeda dari sumber daya di lingkungan di mana kita berada. Idealnya, Anda memiliki pandangan yang lengkap dari sumber daya yang Anda gunakan saat ini atau mungkin ingin menggunakan di masa depan, namun untuk mencapai ini bukan merupakan sesuatu yang mudah. Dalam lingkungan awan(*cloud*) kebanyakan, pelanggan hanya dapat mengakses layanan, yang berhak mereka gunakan.

Tiga aspek manajemen sumber daya awan(*Cloud Computing*):

- ✓ keamanan TI
- ✓ Kinerja manajemen
- ✓ Provisioning

#### Kinerja Manajemen.

Manajemen kinerja adalah tentang bagaimana layanan perangkat lunak berjalan efektif di dalam lingkungan sendiri(PC sendiri) ataupun melalui awan(*Cloud*). Jika Anda mulai dapat terhubung dengan perangkat lunak yang berjalan di pusat data, lalu Anda sendiri langsung ke perangkat lunak yang berjalan di awan(*Cloud*), kemungkinan besar Anda akan ada potensi kemacetan pada titik koneksi.

#### Jasa manajemen

Jasa manajemen dalam konteks ini mencakup semua kegiatan operasi data *centre* .

Disiplin yang luas ini mempertimbangkan teknik yang diperlukan dalam manajemen *Cloud Computing* dan alat untuk mengelola jasa/layanan oleh penyedia awan(*Cloud*) dan data internal manajer pusat di lingkungan ini, hal –hal yang diperlukan antara lain :

- ✓ Fisik
- ✓ TI
- ✓ Virtual

Layanan manajemen mencakup berbagai disiplin, yaitu :

- ✓ Konfigurasi manajemen
- ✓ Aset Manajemen
- ✓ Jaringan manajemen
- ✓ Kapasitas perencanaan
- ✓ Analisis akar penyebab
- ✓ Beban Kerja manajemen
- ✓ Patch dan memperbaiki manajemen

Namun Kenyataannya adalah bahwa *cloud* itu sendiri adalah sebuah platform manajemen layanan. Oleh karena itu, portofolio layanan *cloud* dirancang dengan baik termasuk integrasi ketat dari kemampuan layanan manajemen inti dan antarmuka yang terdefinisi dengan baik.

### **Mengelola beban kerja di Awan ( *cloud* )**

Bagaimana Anda mengatur Teknologi ini (*cloud*)? Persyaratan dasar adalah bahwa beban kerja perlu untuk diorganisir. Beban kerja adalah sebuah layanan independen atau kumpulan kode yang dapat dieksekusi.

Oleh karena itu, beban kerja tidak perlu bergantung pada unsur luar. Beban kerja bisa menjadi sebuah aplikasi kecil atau lengkap. Dimana kita harus dapat menyeimbangkan dua hal:

- ✓ Aplikasi atau komponen yang berjalan di awan(*cloud*)
- ✓ Kebutuhan bisnis untuk melakukan perkiraan /estimasi kebutuhan bisnis, terutama saat beban puncak.

Organisasi harus secara aktif mengelola beban kerja sehingga mereka tahu

- ✓ Bagaimana aplikasi mereka berjalan
- ✓ Apa yang mereka lakukan
- ✓ Berapa banyak departemen individu atau UKM harus dikenakan biaya untuk setiap penggunaan layanan *Cloud Computing*

Setiap provider layanan *Cloud Computing* dalam menjalankan jasa bisnis-nya membutuhkan suatu perencanaan untuk beban kerja mereka, bahkan ketika perusahaan layanan tersebut sedang menggunakan operator eksternal *Cloud*. Manajemen perlu memahami jenis beban kerja mereka untuk ditempatkan di *Cloud*.

Beban kerja bisa menjadi segalanya dari data intensive untuk penyimpanan beban kerja atau proses transaksi beban kerja.

Hal yang perlu diperhatikan dalam manajemen pengolahan *Cloud Computing* adalah “Mendeklarasikan Jenis Data”, jumlah data yang tersedia untuk digunakan Perusahaan yang menggunakan layanan *Cloud* sangatlah banyak dan sifat datanya berubah, meliputi :

- Keragaman data meningkat

Data dalam *Cloud Computing* menjadi lebih beragam, selain data “tradisional” terstruktur (pendapatan, nama dan sebagainya) termasuk email, gambar, blog dan lain-lain.

- Jumlah data meningkat

Coba pikirkan berapa banyak pengelolaan video You Tube atau dapat menangani semua gambar. Bahkan dalam pemakaian data tradisional, bidang, organisasi yang memakai data tersebut jumlah agregatnya mulai besar.

- Latency persyaratan menjadi lebih menuntut. Perusahaan-perusahaan semakin menuntut latency yang lebih rendah (misalnya, waktu untuk mendapatkan data dari satu titik ke titik lainnya) untuk banyak aplikasi.

Dengan demikian *Cloud* dapat :

- Menyediakan sumber daya untuk mengakses permintaan data dengan harga yang jauh lebih rendah.
- Mendukung bisnis dalam penggunaan data secara kolaboratif ( seluruh karyawan, pelanggan dan mitra bisnis.

### **Penyelenggara Jasa *Cloud***

Dalam penyelenggaraan jasa *Cloud Computing*, Perusahaan yang menyelenggarakan teknologi ini sudah seharusnya bertanya pada diri sendiri dengan pertanyaan:

- ✓ Layanan *Cloud* seperti apakah yang *user* mau dari penyedia layanan *Cloud*?
- ✓ Bagaimana “kita” tahu apakah kinerja dari *Cloud Computing* yang diberikan atau ditawarkan kepada *user* berada pada tingkat yang tepat?
- ✓ Bagaimana “kita” bisa menilai apakah data yang telah dihapus benar-benar hilang?

### Mengelola biaya *IT*

Semua departemen *IT* memonitor biaya, tetapi hanya sedikit dari “mereka” yang memantau dalam hal aset kinerja - keharusan untuk mengoptimalkan hasil investasi baik untuk hardware dan software.

Hal ini mungkin berubah dengan munculnya layanan *Cloud*, tidak seperti model lisensi tradisional, proposisi *Cloud* di dasarkan pada pengaturan sewa.

Anda harus membandingkan dua model biaya :

- a) Beban usaha (membayar per bulan, per pengguna untuk setiap layanan)
- b) Modal investasi (membayar biaya beli ditambah pemeliharaan tahunan untuk perangkat lunak yang berada dalam organisasi Anda - sebagai pengguna).

Ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan user sebagai pengguna layanan *Cloud Computing*, terkait manajemen pengelolaan *Cloud*.

- Apakah vendor bersedia untuk memecahkan masalah Anda (*user*) ?
- Seberapa efektif penyedia dalam mengelola lingkungan mereka sendiri ?
- Apakah vendor menyediakan layanan berulang ?
- Bagaimana vendor menangani sebuah outage ?
- Apa pengalaman vendor dalam menangani masalah pelanggan ?

## Pengantar Manajemen Penyimpanan.

Salah satu tren komputasi terbesar dalam komunitas bisnis adalah konsep jaringan komputasi awan. Ketika tenaga teknis dan manajemen menggunakan istilah "awan," mereka berbicara mengenai solusi jaringan berbasis internet.

Desain adalah memberikan layanan on demand ke pengguna akhir, tanpa mengharuskan mereka untuk memiliki keahlian teknis untuk mendukung layanan tersebut.

arsitektur lingkungan komputasi awan agak sederhana secara keseluruhan, meskipun komponen individu mungkin sangat kompleks. Ini terdiri dari tiga bagian yang berbeda. Infrastruktur *IT* adalah data center, di mana informasi klien diproses dan disimpan.

Sisi lain dari arsitektur awan adalah lingkungan klien. Antara keduanya adalah awan(*cloud*): satu set kontrol untuk melindungi, mengelola, dan mendistribusikan akses dari lingkungan klien ke infrastruktur TI. Bagaimana tiga bagian yang dibangun didasarkan pada kebijakan, prosedur, dan perangkat keras yang digunakan oleh pihak administrasian.

Tidak peduli bagaimana lingkungan komputasi awan terlihat, konsep ini adalah untuk memberikan kemampuan IT "sebagai layanan." Dimana Layanan-layanan tersebut dapat berupa aplikasi web yang dapat diakses, manajemen file, dan penyimpanan data. Dari semua layanan ini, yang terbesar dan paling populer adalah **manajemen penyimpanan**.

Untuk kebanyakan bisnis, penyimpanan adalah yang paling penting dan paling mahal sumber daya *IT* dalam infrastruktur mereka. Sayangnya, tenaga ahli yang bertugas untuk manajemen penyimpanan tidak konsisten dengan kebutuhan yang diperlukan.

Manajemen Penyimpanan adalah kemampuan untuk menyimpan dan mengatur file dan data pada jaringan. Perangkat lunak yang digunakan untuk memastikan kemampuan ini disebut *Storage Resource Management (SRM)*.

perhatian utama untuk manajemen penyimpanan adalah kapasitas, penggunaan, kebijakan dan manajemen "peristiwa". Dalam penyimpanan komputasi awan, tujuannya adalah kemampuan berpikir Internet untuk mengakses penyimpanan.

Berbicara mengenai manajemen pengolahan *Cloud Computing*, secara otomatis kita akan membahas juga tentang manajemen keamanan pada *Cloud Computing* ditinjau dari orang atau individu.

Salah satu tindakan yang paling penting bagi tim keamanan adalah untuk mengembangkan sebuah penyewaan formal bagi organisasi keamanan dan program. Ini akan menumbuhkan visi bersama antara tim yang menuju pada suatu pengharapan bersama mengenai jaminan keamanan data yang diatur secara baik dan benar demi berlangsungnya proses pengolahan data dengan manajemen yang baik di dalam layanan *Cloud*. Penyewaan harus diselaraskan dengan rencana strategis organisasi atau perusahaan tersebut bekerja untuk tim keamanan.

Kurangnya peran dan tanggung jawab yang jelas, dan kesepakatan tentang harapan, dapat mengakibatkan kehilangan dan kerancuan antara tim keamanan tentang apa yang diharapkan dari mereka, bagaimana ketrampilan / kemampuan mereka dan pengalaman yang bertambah dan memenuhi tujuan kinerja mereka.

## 2.1 Sumber Daya Manusia Cloud Computing

Memahami “pemain” dalam lingkungan komputasi awan adalah hal yang penting untuk lebih memahami cara kerja yang lebih dalam dari penyedia platform, untuk kelangsungan bisnis atau individu.

Berikut ini adalah sumber daya manusia yang terlibat dalam Komputasi Awan (*Cloud Computing*) :

- **Subscribers (Pelanggan).**

Kelompok ini terdiri dari pebisnis yang menggunakan penawaran platform-as-a-service untuk mengembangkan dan menyebarkan aplikasi mereka. Dimana mereka mencari penawaran Cloud yang tepat untuk menjalankan usaha mereka, sehingga mempermudah mereka dalam berbisnis, menekan biaya usaha, efisien waktu dapat mereka peroleh dengan menggunakan penawaran ini.

- **Publishers (Penerbit).**

Ketika pelanggan mulai menggunakan suatu penawaran, mereka sering memiliki akses ke katalog global dari aplikasi yang diterbitkan, alat-alat, prasarana, dan platform yang meningkatkan atau memperluas penawaran asli. Item yang ditemukan di katalog disediakan oleh penerbit. Dalam dunia bisnis, perusahaan dapat berlangganan ke layanan ini, sementara para pengembang mempublikasikan layanan tersebut.

- **Operator Pusat Data (Data Center Operators).**

Se-golongan dengan penerbit (dan yang utama untuk menawarkan) adalah operator pusat data yang menyediakan server, penyimpanan, dan konektivitas jaringan untuk platform.

- **Vendor untuk layanan Web Terpadu (Vendors for Integrated Web Services).**

Berbagai layanan yang tersedia di Internet, banyak yang mungkin tidak disertakan dalam katalog global karena layanan tersebut diasumsikan atau karena popularitas mereka atau karena pelayanan yang belum dipublikasikan ke dalam catalog.

- **Penyedia Jasa OutSource (Providers for Outsourced Services).**

Selain operator pusat data yang mendukung infrastruktur aplikasi, beberapa kegiatan lain untuk mengembangkan dan mengelola aplikasi dapat dikelola oleh sumber daya lain, biasanya melalui *outsourcing* pekerjaan.

- **Klien (Clients).**

Klien adalah pengguna internet yang dapat mengakses sumber daya yang diterbitkan.

### **Sponsor Cloud(Awan) adalah Pelanggan.**

Sebagian besar percakapan ditemukan di media adalah berbicara tentang manfaat komputasi awan dan penawaran *platform-as-a-service*.

keuntungan yang ditemukan berkisar dari pengurangan biaya dengan kemampuan aplikasi yang memiliki konektivitas yang lebih baik. Cloud computing pasti memiliki banyak manfaat yang tersedia bagi orang-orang yang mengambil keuntungan dari itu. Yang menjadi pelanggan seringkali diwajibkan untuk mengakses layanan utilitis berbasis komputasi. Dalam berlangganan perlu terlebih dahulu melakukan Pendaftaran, dan dalam proses pendaftaran memerlukan biaya pendaftaran dari pihak-pihak yang ingin berlangganan. Pihak –pihak tersebut mungkin dari perorangan untuk platform sosial, atau untuk usaha kecil dan menengah, Web 2.0 dan perusahaan SaaS, dan perusahaan besar untuk platform lainnya.

Kebanyakan pelanggan mencari utilitas berbasis platform untuk meringankan beban pemilik dan mengelola server, pusat data, jaringan, atau apapun yang terkait dengan penunjang infrastruktur komputasi. Dengan berlangganan mereka dapat menyebarkan aplikasi, mendapatkan skala aplikasi secara dinamis, atau memberikan hak akses ke aplikasi dari seluruh dunia. Mereka dapat menggunakan platform ini secara permanen atau untuk menutup beban kerja yang berlebihan atau proyek tertentu secara temporer.

Karena pelanggan memiliki tanggung jawab untuk melakukan pembayaran atas penggunaan platform, mereka biasanya memiliki tujuan bisnis yang spesifik dan memenuhi tujuan tersebut.

Platform yang mereka pilih harus mampu memenuhi tujuan bersama mereka, baik jangka pendek maupun jangka panjang dengan pengurangan biaya yang disediakan oleh langganan platform-as-a-service mereka. Tujuan ini berkisar, menyadari manfaat dari fleksibilitas dan skalabilitas dari komputasi awan untuk mendapatkan “kepemimpinan” pasar melalui konsep global positioning di Internet.

Pelanggan bergantung pada penerbit untuk memastikan bahwa layanan yang dibeli dimanfaatkan secara efektif dan efisien, dan apapun yang digunakan klien dipublikasikan di platform. Dalam banyak kasus pelanggan memiliki akses ke segala sesuatu yang diterbitkan di dalam platform *Cloud*.

### **Pembuatan *Cloud*: Penerbit.**

Penerbit membuat kompilasi dari vendor untuk perangkat lunak independen, peralatan virtual, infrastruktur, platform, dan peralatan. vendor dapat mempublikasikan peralatan, arsitektur siap pakai dan aplikasi. Apapun yang dibuat vendor ditemukan dalam sebuah katalog global. Setiap platform-as-a-service memiliki katalog global mereka sendiri, meskipun beberapa item seperti Web API (Application Programming Interface) dan plug-in pada umumnya dapat ditemukan dalam beberapa katalog. Penerbit dapat menentukan pelanggan mana yang memiliki akses ke item yang dipublikasikan dan berapa harganya. ini pasti bermanfaat bagi platform sosial yang dibangun berdasarkan kontribusi berbagai penerbit. Untuk platform yang fokus pada aplikasi bisnis, penerbit dapat membagi kode aplikasi dengan penerbit lain atau menyediakan produk jadi kepada klien.

Mayoritas penerbit adalah pengembang aplikasi. Mereka bisa membangun aplikasi yang mendukung pelanggan tertentu, untuk digunakan oleh pelanggan lain, untuk digunakan oleh pengembang lain dalam rangka meningkatkan atau memperluas aplikasi mereka untuk penerbitan, atau untuk pelanggan komersial. Aplikasi mereka mungkin gratis atau berbayar. Dalam beberapa platform seperti Second Life, biaya tersebut mungkin biaya virtual yang hanya berlaku di dalam platform tersebut.

Jenis lain dari penerbit dapat ditemukan di dalam Internet. Vendor alat perangkat keras dapat membuat perangkat lunak virtual setara dengan peralatan mereka, seperti firewall, *load balancers*, peralatan keamanan dan sejenisnya. Vendor dari platform dan middleware mempublikasikan paket perangkat lunak yang siap digunakan tanpa instalasi atau konfigurasi yang canggih. Bahkan semua arsitektur dapat ditemukan di internet dan diumumkan oleh para ahli profesional.

Penerbit mengandalakan operator pusat data untuk mempertahankan sebuah platform yang handal, terukur dan aman serta memelihara katalog global. Klien dan pelanggan yang menggunakan produk yang diterbitkan penerbit memberikan umpan balik langsung pada nilai



produk mereka. bagi banyak penerbit umpan balik ini mungkin dalam bentuk pendapatan. Untuk produk yang gratis, umpan balik mungkin dalam hal popularitas. Setiap aplikasi, alat, layanan, atau bahkan situs Web ditemukan di Internet dan disampaikan oleh penerbit. Tanpa penerbit, World Wide Web tidak akan ada.

### **Pendukung Cloud Computing : Operator Pusat Data.**

Setiap menawarkan utilitas yang berbasis sekelompok individu untuk memastikan bahwa infrastruktur yang mendukung penawaran berfungsi seperti yang diharapkan dan menangani masalah tak terduga yang mungkin timbul. Kegiatan ini adalah inti dari apa yang disebut manajemen data center dan orang yang mendukung proses ini adalah operator pusat data.

Kelompok ini sebagian besar transparan untuk operasi. Perwakilan Dukungan pelanggan mungkin tersedia untuk pertanyaan dan pelaporan masalah. Namun orang-orang ini adalah bagian kecil dari operator pusat data. Mayoritas kelompok ini memiliki tanggung jawab langsung terikat pada pemeliharaan server, perangkat penyimpanan, koneksi jaringan, perangkat lunak dan alat-alat.

Operator pusat Data adalah bentuk khusus dari penerbit: apa yang mereka terbitkan adalah infrastruktur yang besar untuk menangani hosting, mengatur layanan, pusat data perusahaan, serta layanan lainnya. Sebagai penerbit, mereka menentukan harga untuk sumber daya yang mereka sediakan, siapa yang dapat menggunakan sumber daya tersebut, dan dalam beberapa kasus bagaimana sumber daya tersebut akan digunakan.

Tujuan dari operator pusat data adalah untuk mempertahankan keandalan, ketersediaan, dan keamanan infrastruktur. Sejak infrastruktur *Cloud* sebagian besar adalah virtualisasi operator ini bertanggung jawab untuk menerapkan dan memelihara setiap kontrol virtual yang diperlukan. Mereka mengatur konfigurasi dan kontrol otomatisasi untuk memungkinkan sejumlah fitur jaringan dari keseimbangan beban kerja, replikasi, dan penyimpanan cadangan.

Operator pusat data bergantung pada orang dan bisnis yang menggunakan infrastruktur. Beberapa layanan utilitas sudah banyak yang menggunakannya disamping bisnis utama mereka. Provider seperti Amazon.com, IBM, EMC2, dan Google memiliki bisnis inti yang berhasil sebelum menawarkan layanan utilitas.

### **Vendor untuk Integrated Services Web.**

Layanan Web yang diintegrasikan ke dalam penawaran platform dapat bermanfaat bagi semua pelanggan. Biasanya layanan web ini tidak ditawarkan oleh pelayanannya, tetapi dibuat ada oleh layanan yang bersangkutan. Sumber layanan web berasal dari serangkaian vendor yang telah mengembangkan layanan ini secara khusus. World Wide Web konsorsium mendefinisikan layanan web sebagai "sistem software yang didesain untuk mendukung mesin yang dioperasikan dengan interaksi mesin melalui jaringan". Layanan web yang paling umum adalah dalam bentuk akses API (Application Programming Interface) Web melalui Internet atau jaringan apapun dan dijalankan pada sistem remote host layanan tersebut.

Jasa tersebut biasanya terbagi dalam dua kategori: *Big Web Services* dan *RESTful Web Services*. *Big Web Services* menggunakan standar SOAP untuk membangun / membuat pesan XML. Layanan ini menjadi populer untuk saat-saat ini. Namun, *RESTful Web Services* mendapatkan popularitas. Berdasarkan protokol REST, layanan Web ini cenderung melakukan

proses integrasi yang lebih baik dengan HTTP daripada layanan berbasis SOAP (*Simple Object Access Protocol*). Mereka juga tidak memerlukan penggunaan XML atau WSDL.

*Web services* dapat digunakan dalam beberapa cara; tiga yang paling populer adalah RPC, SOA dan REST.

1. Remote procedure call (RPC) adalah teknologi antara proses-proses yang memungkinkan atau mengizinkan aplikasi secara jarak jauh menjalankan subrutin atau prosedur di komputer lain dengan berbagi jaringan tanpa pengkodean yang jelas untuk interaksi.
2. Layanan web Arsitektur berorientasi layanan (SOA) didasarkan pada arsitektur dan membuat fungsi SOA diakses melalui protokol Internet standar tanpa ketergantungan pada platform atau bahasa pemrograman.
3. Representasi state transfer (REST) adalah jasa / layanan yang meniru protokol dengan membatasi antarmuka untuk seperangkat operasi standar.

Salah satu layanan Web ini mungkin diperlukan oleh aplikasi dan layanan yang terdapat pada platform. *Web services* menambahkan komunikasi yang dibutuhkan sebagai nilai tambah untuk sejumlah tugas yang berkaitan dengan penggunaan dan pemantauan aplikasi pada web. Mereka dapat digunakan oleh perangkat monitoring, penagihan jasa, pelacak transaksi, mesin untuk penyimpanan dan kebijakan, dan sejenisnya.

### **Penyedia Jasa Outsource.**

Dengan manfaat dari utilitas berbasis layanan, memungkinkan perusahaan untuk meringankan keuangan dan beban kerja sehingga bisnis inti dapat difokuskan pada beberapa kegiatan yang masih diperlukan/dibutuhkan oleh bisnis. Ini bisa dari pengembangan aplikasi, untuk memantau aplikasi dalam produksi, untuk mendukung pelanggan dan untuk manajemen aplikasi. Ada beberapa perusahaan jasa teknologi yang telah memberikan keseluruhan manajemen operasional bisnis bagi perusahaan. Hal ini biasanya disebut sebagai operasi yang dikelola dan meliputi seluruh solusi *IT*. Meskipun komputasi awan telah meringankan banyak beban untuk mengelola solusi *IT*;

Beberapa perusahaan masih melihat kegiatan outsource untuk manajemen *IT* ke penyedia lainnya. Mereka mungkin tidak memiliki keahlian atau ketrampilan yang diperlukan untuk mengelola manajemen, tidak memiliki peralatan yang diperlukan. Atau mereka hanya lebih suka tidak mengikat usaha mereka dalam hal-hal tersebut.

### **2.1 Model Keamanan Cloud Computing**

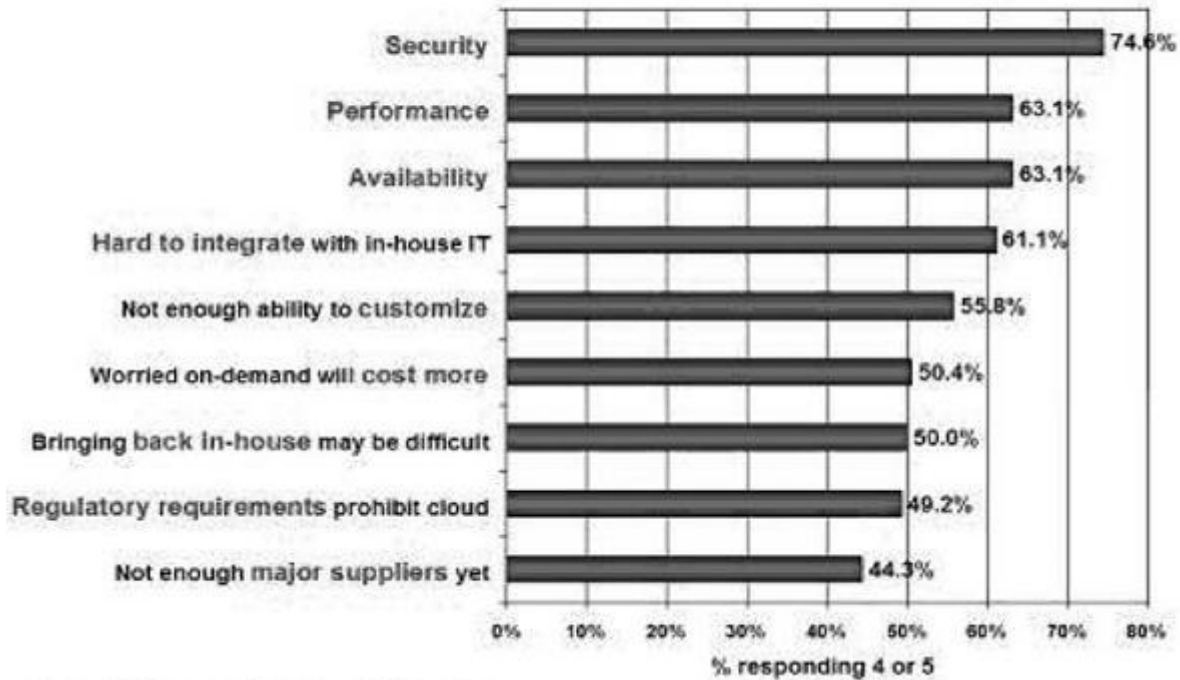
Komputasi awan telah didefinisikan sebagai penggunaan sekumpulan layanan terdistribusi, aplikasi, informasi dan prasarana terdiri dari komputer, jaringan, informasi dan sumber daya penyimpanan. Komponen-komponen ini dapat dengan cepat diatur, ditetapkan, diimplementasikan, dan dihentikan dengan menggunakan utilitas on-demand seperti model alokasi dan pemakaian.

Penyedia layanan awan memanfaatkan teknologi virtualisasi yang dikombinasikan dengan kemampuan layanan mandiri untuk menghitung sumber daya melalui Internet. Dalam lingkungan operator selular, mesin virtual dari beberapa organisasi harus co-terletak pada server fisik yang sama dalam rangka untuk memaksimalkan efisiensi virtualisasi.

Penyedia layanan Cloud harus belajar dari model penyedia layanan yang dikelola dan memastikan bahwa aplikasi dan data dari pelanggan mereka aman, jika mereka berharap untuk mempertahankan pelanggan dan daya saing. Saat ini, perusahaan mencari arah

cakrawala/wawasan komputasi awan untuk memperluas infrastruktur lokal, tapi kebanyakan tidak mampu membayar resiko mengorbankan keamanan dari aplikasi dan data. Sebagai contoh, IDC baru-baru ini melakukan survei (lihat Gambar ) dari 244 eksekutif *IT* / CIO dan rekan *line-of-business* (LOB) mereka, untuk mengukur pendapat mereka dan memahami perusahaan mereka dalam menggunakan layanan teknologi awan. Keamanan menduduki peringkat pertama sebagai tantangan dan masalah besar komputasi awan. (*Cloud Computing*).

**Q: Rate the challenges/issues ascribed to the 'cloud'/on-demand model**  
(1=not significant, 5=very significant)



Source: IDC Enterprise Panel, August 2008 n=244

**Gambar 2.8** Hasil survey tantangan keamanan IDC(International Data Corporation)

Terinspirasi oleh pergerakan industri *IT* menuju SaaS, di mana perangkat lunak tidak dibeli, tetapi menyewa layanan dari penyedia, IT-as-a-Service (ITaaS) sedang diusulkan untuk mengambil konsep ini lebih lanjut, untuk membawa hak model layanan untuk Infrastruktur TI anda. organisasi *IT* modern harus menjalankan dirinya sebagai operasi yang terpisah dan menjadi lebih strategis dalam pengambilan keputusan operasional.

Banyak organisasi dalam proses transformasi departemen *IT* mereka ke pusat biaya operasional mandiri, memperlakukan pengguna internal yang seolah-olah mereka adalah pelanggan.

Transformasi ini tidak sepele dan biasanya melibatkan unsur-unsur manajemen proyek portofolio, alur kerja rekayasa ulang, dan perbaikan proses. Transformasi ini memerlukan waktu yang lama untuk diselesaikan. Banyak organisasi *IT* besar yang telah mengadopsi kerangka kerja *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) dengan maksud membantu melalui transformasi ini.

## Tantangan Keamanan Cloud

Meskipun virtualisasi dan komputasi awan dapat membantu perusahaan mencapai /melakukan sesuatu yang lebih dengan melanggar ikatan fisik antara infrastruktur *IT* dan penggunanya, ancaman keamanan yang tinggi harus diatasi dalam rangka untuk mendapatkan manfaat sepenuhnya dari paradigma komputasi baru. Hal ini terutama berlaku untuk penyedia SaaS. Beberapa kekhawatiran keamanan adalah diskusi bernilai lebih. Sebagai contoh, di awan, Anda kehilangan kendali atas aset dalam beberapa hal, sehingga model keamanan Anda harus ditinjau kembali. Keamanan yang baik bagi perusahaan adalah yang menjadi mitra, departement yang dapat diandalkan atau dipercaya. Dapatkah Anda mempercayai data Anda ke penyedia layanan Anda? Dalam paragraf berikut, kita membahas beberapa isu yang harus Anda pertimbangkan sebelum menjawab pertanyaan.

Dengan model awan, Anda kehilangan kontrol atas keamanan fisik. Dalam awan umum, Anda berbagi sumber daya komputasi dengan perusahaan lain. Di luar perusahaan anda tidak memiliki pengetahuan atau kendali dimana sumber daya dijalankan. Mengekspos data anda dalam lingkungan bersama dengan perusahaan lain , menjadikan "alasan yang masuk akal" bagi pemerintah untuk menyita aset Anda karena perusahaan lain tersebut telah melanggar hukum. Hanya karena Anda berbagi lingkungan/tempat/ruangan di awan, dapat menempatkan data Anda pada resiko penyitaan/penyerangan.

Layanan Penyimpanan yang disediakan oleh satu vendor awan mungkin tidak kompatibel dengan layanan vendor lain namun disatu sisi anda harus memutuskan untuk berpindah dari satu ke yang lain, dalam rangka memenuhi kebutuhan perusahaan anda.

Jika informasi dienkripsi saat melewati awan(*Cloud*), siap yang mengontrol kunci enkripsi / dekripsi? Apakah pelanggan atau perusahaan *Cloud* ? kebanyakan nasabah mungkin ingin data mereka dienkripsi dengan dua tipe control diatas (pengontrolan oleh pelanggan atau perusahaan *Cloud*) di internet menggunakan SSL (*Secure Sockets Layer protocol*). Mereka juga mungkin ingin data mereka terenkripsi ketika sedang beristirahat di *pool* penyimpanan perusahaan awan(*Cloud*). Pastikan anda sebagai pelanggan mengontrol kunci enkripsi/dekripsi, sama seperti ketika data masih tinggal di server anda sendiri.

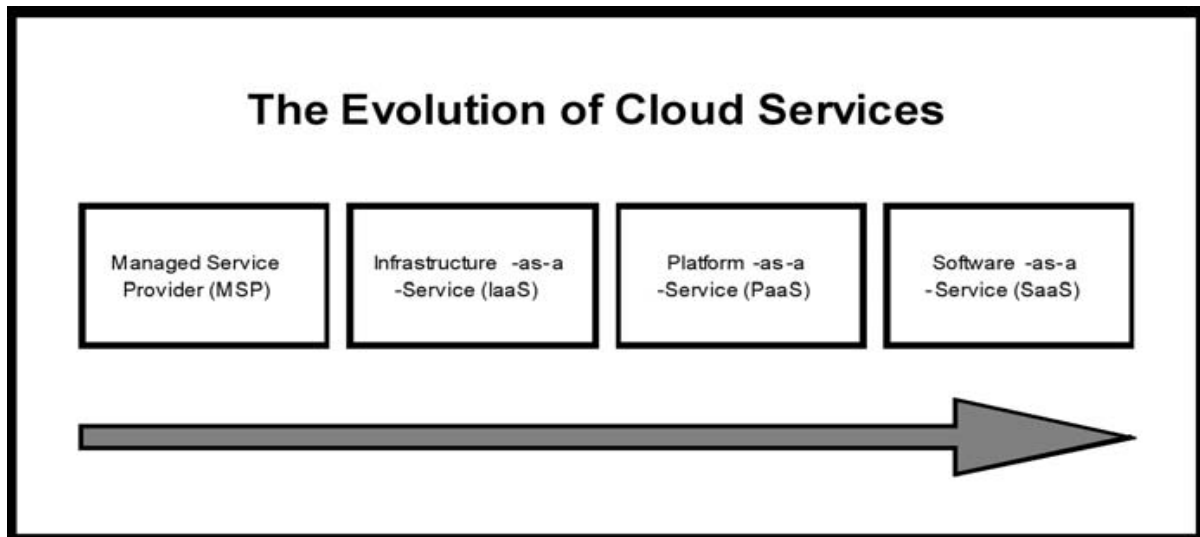
Integritas data artinya: memastikan bahwa data yang identik dijaga selama operasi apapun (seperti transfer, penyimpanan, atau pengambilan). Secara sederhana, integritas data adalah jaminan bahwa data konsisten dan benar. Memastikan keutuhan benar-benar dari data berarti bahwa perubahan hanya sebagai respons terhadap transaksi yang berwenang. Ini kedengarannya bagus, tetapi Anda harus ingat bahwa standar umum untuk memastikan integritas data belum ada. Menggunakan penawaran SaaS di awan berarti bahwa ada sedikit kebutuhan untuk pengembangan perangkat lunak. Jika Anda berencana untuk menggunakan kode yang dikembangkan secara internal di awan(*Cloud*), bahkan lebih penting untuk memiliki siklus pengembangan perangkat lunak yang aman secara formal. Penggunaan "teknologi mashup" yang belum matang (kombinasi layanan web), yang merupakan dasar aplikasi awan (*Cloud*),tanpa disadari akan menyebabkan kerentanan keamanan dalam aplikasi tersebut. Pengembangan alat pilihan Anda , harus memiliki model keamanan yang tertanam/ melekat di dalamnya untuk membimbing pengembang dalam tahap pengembangan dan membatasi user dalam penggunaan data resmi mereka ketika sistem sedang digunakan di dalam produksi.

Aplikasi Awan(*Cloud*) mengalami penambahan fitur yang konstan, dan pengguna harus terus up to date dengan perbaikan aplikasi untuk memastikan bahwa mereka dilindungi. kecepatan aplikasi yang akan berubah dalam awan(*Cloud*) akan mempengaruhi SDLC (*software development life cycle*) dan keamanan. Sebagai contoh, Microsoft SDLC

mengasumsikan bahwa misi penting perangkat lunak akan memiliki tiga sampai lima tahun periode dimana ia tidak akan berubah secara substansial, namun Awan (Cloud) mungkin memerlukan perubahan aplikasi setiap beberapa minggu sekali. Lebih buruk lagi, SLDC yang aman tidak akan mampu memberi siklus keamanan yang terus menerus terjaga dengan perubahan yang terjadi begitu cepat. Ini berarti bahwa pengguna harus terus-menerus upgrade, karena versi lama tidak dapat berfungsi, atau tidak dapat melindungi data.

Disini akan diambil contoh keamanan pada Layanan SaaS (*Software as a Service*). Model *Cloud computing* masa depan kemungkinan besar akan menggabungkan penggunaan SaaS, utilitas komputasi, dan kolaborasi teknologi Web 2.0 untuk memanfaatkan Internet untuk memenuhi kebutuhan pelanggan mereka.

Model bisnis baru yang dikembangkan sebagai hasil dari peralihan ke *Cloud Computing* tidak hanya menciptakan teknologi baru dan proses operasional bisnis tetapi juga persyaratan keamanan baru dan tantangan yang baru. Sebagai langkah evolusi terbaru dalam model layanan *Cloud* (seperti gambar di bawah ini), SaaS kemungkinan akan tetap menjadi model layanan awan yang dominan untuk masa yang akan datang dan sebagai tempat kebutuhan yang paling penting untuk praktik keamanan dan pengawasan.



**Gambar 2.9** Evolusi Layanan Awan.

Seperti halnya dengan penyedia layanan yang diatur, perusahaan atau pengguna akhir perlu kebijakan penelitian vendor pada keamanan data sebelum menggunakan jasa vendor untuk menghindari kehilangan atau tidak dapat mengakses data mereka.

Analisis teknologi dan perusahaan konsultan Gartner mendaftar tujuh isu keamanan yang mana salah satu diantaranya harus dibahas dengan perusahaan *Cloud Computing*:

1. **Hak istimewa dari pengguna akses.**  
Menanyakan tentang siapa yang memiliki akses khusus untuk data, dan tentang pengangkatan dan pengelolaan administrator tersebut.
2. **Peraturan kepatuhan.**  
Pastikan bahwa vendor bersedia untuk menjalani audit eksternal dan / atau sertifikasi keamanan.

3. **Lokasi data.** Apakah penyedia layanan dalam hal ini perusahaan *Cloud Computing* melakukan pengendalian terhadap lokasi data.
4. **Pembagian / pemisahan data.**  
Pastikan bahwa enkripsi tersedia di semua tahapan, dan bahwa skema enkripsi dirancang dan diuji oleh para profesional berpengalaman.
5. **Pemulihan / pembaruan.**  
Cari tahu apa yang akan terjadi pada data sewaktu terjadi bencana / kerusakan. Mereka menawarkan pemulihan lengkap? Jika demikian, berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk pemulihan tersebut sehingga pengguna layanan dapat menerima / mengambil data mereka sesuai kebutuhan dengan cepat dan tepat.
6. **Bantuan investigasi / bantuan penyelidikan.**  
Apakah vendor memiliki kemampuan untuk menyelidiki setiap kegiatan yang tidak patut atau ilegal?
7. **Kelayakan / kelangsungan jangka panjang.**  
Apa yang akan terjadi pada data jika perusahaan yang bersangkutan (vendor) keluar/berhenti dari bisnis? Bagaimana data yang dikembalikan, dan dalam format apa?

Menentukan jaminan keamanan data untuk jaman sekarang (hari-hari ini) begitu sulit, sehingga fungsi keamanan data menjadi begitu penting dibandingkan masa lalu. Taktik yang tidak terhandle oleh Gartner adalah meng-enkripsi data diri anda. Jika Anda mengenkripsi data menggunakan algoritma yang terpercaya, maka terlepas dari keamanan penyedia layanan dan kebijakan enkripsi, data hanya akan dapat diakses dengan kunci dekripsi. Tentu saja, ini mengarah ke tindak lanjut pada masalah: Bagaimana Anda mengelola kunci pribadi dalam infrastruktur komputasi *pay-on-demand*?

## **Masalah keamanan data *Cloud Computing*.**

### **a. Masalah keamanan dari Virtual machine.**

Apakah Blue Cloud IBM atau Windows Azure di Microsoft, teknologi mesin virtual dianggap sebagai platform komputasi awan dari komponen fundamental, perbedaan antara Blue Cloud dan Windows Azure adalah bahwa virtual mesin berjalan pada sistem operasi Linux atau sistem operasi Microsoft Windows. Teknologi virtual mesin membawa keuntungan yang nyata, ini memungkinkan pengoperasian server tidak lagi bergantung pada perangkat fisik. Tapi pada server virtual. Pada mesin virtual, perubahan yang fisik terjadi atau migrasi tidak mempengaruhi layanan yang diberikan oleh penyedia layanan. Jika pengguna membutuhkan jasa lebih, penyedia dapat memenuhi kebutuhan pengguna tanpa harus memperhatikan perangkat keras fisik.

Namun, server virtual dari kelompok server logis membawa banyak masalah keamanan. Pengamanan terhadap pusat data tradisional diukur pada platform perangkat keras, sementara *Cloud Computing* mungkin merupakan server dari beberapa server virtual, server virtual mungkin milik kelompok server yang berbeda logis, server virtual, sehingga ada kemungkinan saling menyerang, yang membawa server virtual pada banyak ancaman keamanan.

Virtual mesin membentang pada tepi *Cloud* yang membuat hilangnya batas jaringan sehingga mempengaruhi hampir semua aspek keamanan, isolasi fisik tradisional dan infrastruktur keamanan berbasis hardware tidak dapat menghentikan lingkungan komputer *Cloud* yang saling menyerang antara virtual mesin.

**b. Keberadaan super – user.**

Untuk perusahaan yang menyediakan layanan komputasi awan (*Cloud Computing*), mereka memiliki hak untuk melaksanakan pengelolaan dan pemeliharaan data, adanya super-user sangat bermanfaat untuk menyederhanakan fungsi manajemen data, tetapi merupakan ancaman serius bagi pengguna pribadi. Dalam era privasi pribadi, data pribadi harus benar-benar dilindungi, dan fakta membuktikan bahwa platform *Cloud Computing* memberikan layanan pribadi dalam kerahasiannya. Bukan hanya pengguna individu tetapi juga organisasi memiliki potensi ancaman serupa, misalnya pengguna korporat dan rahasia dagang disimpan dalam platform komputasi awan mungkin dicuri. Oleh karena itu penggunaan hak super user harus dikendalikan di awan(*Cloud*).

**c. Konsistensi data.**

Lingkungan Awan (*Cloud*) merupakan lingkungan yang dinamis, dimana data pengguna mentransmisikan data dari data center ke pengguna. Untuk sistem, data pengguna berubah sepanjang waktu. Membaca dan menulis data berkaitan dengan identitas otentikasi pengguna dan hal perijinan. Dalam sebuah mesin virtual, mungkin ada data pengguna yang berbeda yang harus wajib dikelola. Model kontrol akses tradisional dibangun di "tepi" komputer, sehingga sangat lemah untuk mengendalikan pembaca dan penulis di antar komputer yang terdistribusi.

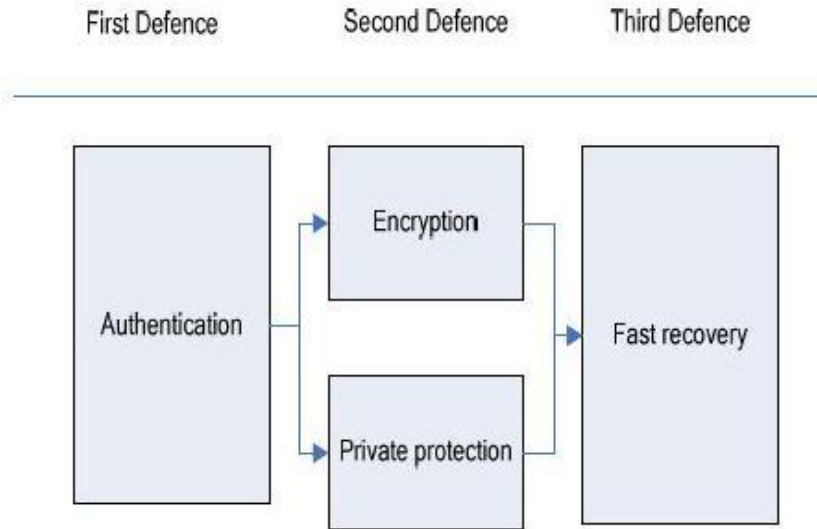
Hal ini jelas bahwa kontrol akses tradisional, jelas sangat tidak cocok untuk lingkungan komputasi awan. Dalam lingkungan komputasi awan, mekanisme kontrol akses tradisional memiliki kekurangan serius.

Prinsip keamanan data.

Semua teknik keamanan data dibangun pada kerahasiaan, integritas dan ketersediaan dari tiga prinsip dasar. Kerahasiaan mengacu pada apa yang disebut dengan data aktual atau informasi yang tersembunyi, terutama pada daerah yang sensitive, kerahasiaan data berada pada persyaratan yang lebih ketat. Untuk komputasi awan, data disimpan di "pusat data", keamanan dan kerahasiaan data pengguna, merupakan hal yang penting.

Model keamanan data.

Berikut gambar model keamanan data pada Cloud Computing.



**Gambar 2.10 model keamanan data**

Model struktur yang digunakan adalah system pertahanan tiga tingkat. di mana setiap tingkat melakukan tugas masing-masing untuk memastikan keamanan data dari lapisan awan(*cloud*). Lapisan pertama: bertanggung jawab untuk otentikasi pengguna, pengguna sertifikat digital yang diterbitkan oleh yang sesuai/berwenang, mengatur hak akses pengguna.

Lapisan kedua: bertanggung jawab untuk enkripsi data pengguna, dan melindungi privasi dari pengguna melalui cara tertentu;

Lapisan ketiga: Data pengguna untuk pemulihan sistem yang cepat, perlindungan sistem lapisan terakhir dari data pengguna.

Kesimpulan :

Sebagai pengembangan komputasi awan, masalah keamanan telah menjadi prioritas utama. Akhirnya kami menyimpulkan teknologi komputasi awan ini sangat tepat untuk menjaga keamanan data.



## Bab III

### Jenis Layanan Cloud Computing

Kata - kata “*Cloud*” merujuk kepada suatu simbol model pada dunia IT yang menggambarkan jaringan internet. Tidak semua layanan pada internet yang dapat dikategorikan sebagai *cloud computing*.

Ada setidaknya beberapa persyaratan yang harus terpenuhi oleh suatu layanan berbasis internet untuk dapat dikategorikan sebagai *cloud computing* yaitu :

1. Layanan tersebut harus bersifat *on demand* ; kebebasan dalam memilih salah satu layanan yang disediakan oleh *provider* kepada pengguna dan pengguna membayarnya berdasarkan apa yang mereka gunakan.
2. Layanan bersifat elastis / *scalable* ; elastis suatu layanan berbasis internet harus dapat mengakomodasi dan memenuhi permintaan serta kebutuhan pengguna kapan saja
3. Layanan yang tersedia sepenuhnya dikelola oleh *provider* sedangkan pengguna hanya membutuhkan koneksi internet untuk menggunakan layanan tersebut.
4. Layanan tersebut harus terukur ; sumber daya cloud yang tersedia secara transparan harus dapat dioptimasi dan terukur oleh pengguna untuk menjadi acuan dalam memenuhi kebutuhan pengguna.

Berdasarkan layanan, *cloud computing* terbagi dalam 7 tingkatan yang biasanya digunakan oleh pengguna yaitu *software as a service*, *utility computing*, *web service*, platform layanan, *management service provider*, *e-commerce*, dan *integrated network*.

#### 3.1 *Software as a service*

*Software as service* merupakan evolusi lanjutan dari konsep *ASP* ( *Application Service Provider* ). *Software as service* adalah istilah terhadap *software* atau aplikasi tertentu berbasis internet yang ditawarkan oleh *provider* kepada pengguna. Dalam hal ini, *provider* sebagai pemegang *license* atas *software* tersebut hanya memberikan *service* atau layanan kepada pengguna untuk menggunakannya sesuai kebutuhan pengguna dengan demikian menghilangkan kerumitan dalam hal pemeliharaan *software*, operasional dan *support*. *License*, *maintenance*, *support*, tingkat kenyamanan dan keamanan atas *software* tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab dari *provider*.

Kata – kata “*Software*” merujuk kepada perangkat lunak suatu *system*, dimana perangkat lunak pada umumnya memiliki beragam karakteristik. Tidak semua perangkat lunak yang beredar di pasaran dapat dikategorikan sebagai *SaaS*, ada beberapa karakteristik yang harus terpenuhi :

- Berbasis internet ; *software* harus dapat diakses dan dikelola oleh pengguna melalui media internet.
- *Software* bersifat terpusat atau ter-sentral sehingga memungkinkan pengguna untuk mengaksesnya darimana dan kapan saja.
- Memiliki fasilitas untuk meng-*update* atau meng-*upgrade* secara terpusat sehingga pengguna tidak perlu download patch atau upgrade di masing – masing komputer.

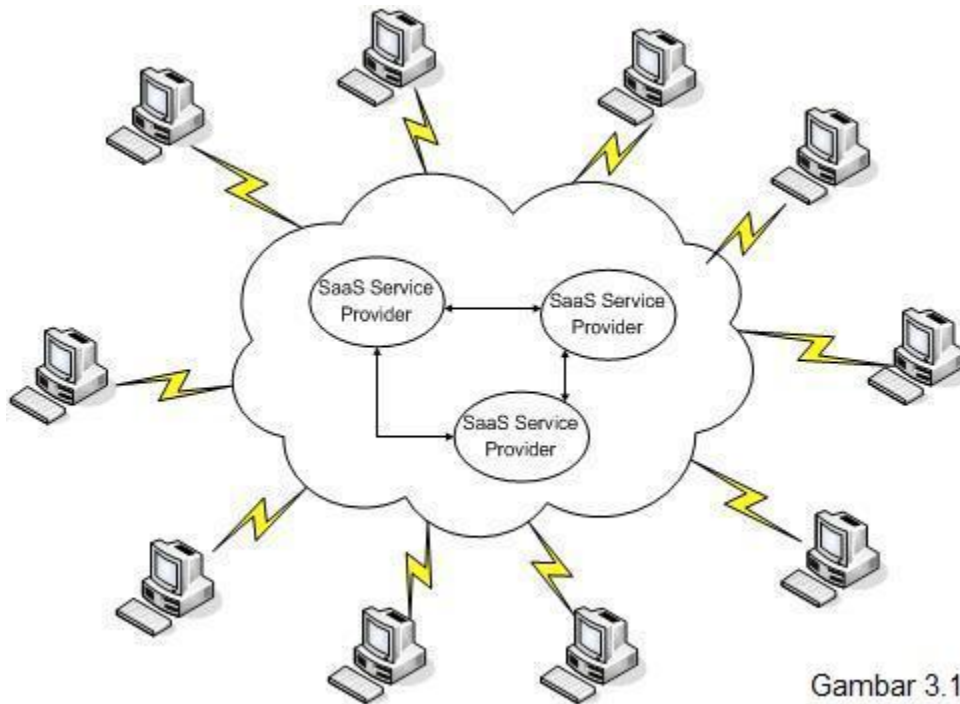
- Aplikasi yang ditawarkan oleh provider bersifat *multi tenant*

*Software as service* menawarkan beberapa keuntungan kepada pengguna dibanding dengan model aplikasi *desktop*.

- Model rancangan dan distribusi software lebih menarik dan harga terjangkau karena memungkinkan membagi satu aplikasi kepada ratusan perusahaan dan berjalan dalam lingkungan sistem biasa. Secara luas memberikan improvisasi kepada model *client /server*.
- Biaya pemakaian *bandwidth* untuk menjaga tingkat konektivitas relatif terjangkau.
- Mempermudah pengguna untuk melakukan migrasi aplikasi, dengan menghilangkan sisi pembayaran license software dan keharusan membayar upgrade.
- Meningkatkan produktivitas bagi pengguna

Ragam penerapan *software* atau aplikasi berbasis SaaS dapat dilihat pada bab 1.

Gambar 3.1 menjelaskan ketika *provider* mempublikasikan suatu layanan SaaS di internet dan satu atau beberapa pengguna saling menggunakannya secara bersama – sama atau on demand di dalam internet



Gambar 3.1

Implementasi *cloud computing* dapat diterapkan pada jaringan yang bersifat *public* atau jaringan yang bersifat *private*. Jaringan yang bersifat *public* adalah suatu jaringan yang dapat diakses dan digunakan secara umum oleh setiap orang selama orang tersebut terkoneksi dengan internet sedangkan jaringan yang bersifat *private* adalah suatu jaringan yang hanya dapat diakses dan digunakan oleh orang – orang tertentu meskipun melalui koneksi internet.

Ketika *cloud computing* diimplementasikan ke dalam jaringan public, maka seluruh sumber daya atau resources dari aplikasi sepenuhnya berada internet. Layanan SaaS yang bersifat *public* sering kita jumpai dalam bentuk aplikasi *web* atau *web services*.

Ketika provider meletakkan seluruh sumber daya atau resources dari aplikasi ke dalam internet tetapi hanya beberapa orang yang dapat menggunakannya maka layanan SaaS tersebut bersifat *private*.

SaaS yang ditawarkan *provider* kepada pengguna baik melalui jaringan public maupun jaringan private pada dasarnya mempunyai satu karakteristik yang sama yaitu mudah diakses dan berskala luas ( upgrade aplikasi, modifikasi aplikasi disesuaikan dengan kebutuhan dan keinginan pengguna ).

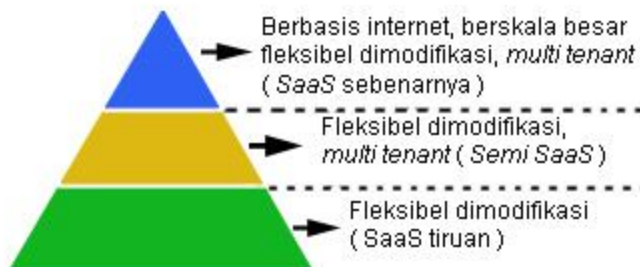
Berbagai SaaS yang dibuat oleh *provider* sering disebut dalam berbagai versi yaitu versi berbasis *web*, *on demand* dan sebagainya.

Apapun versi yang dibuat oleh *provider*, yang diperlukan oleh pengguna adalah koneksi internet untuk dapat menggunakan SaaS tersebut.

Metodologi pengembangan dari SaaS memiliki kesamaan dengan pengembangan *software desktop* baik dari sisi kemampuan aplikasi diakses dalam skala besar, tingkat keamanan dan aplikasi yang nyaman digunakan oleh pengguna. Beberapa faktor keberhasilan dalam implementasi dan pengembangan SaaS yaitu :

- Efisiensi sumber daya komputer : SaaS memiliki kemampuan memaksimalkan penggunaan sumber daya komputer seperti pemakaian *memory* dan *bandwidth* secara bersamaan, penggunaan database berskala besar untuk berbagai pengguna di berbagai lokasi yang berbeda dalam waktu bersamaan.
- Optimasi data dan *multi tenant* : SaaS memiliki kemampuan untuk memilah data – data dan menseleksi data – data berdasarkan kepemilikan pengguna secara bersamaan dalam satu aplikasi ( *multi tenant* ).
- Fleksibel aplikasi : SaaS memiliki tingkat fleksible yang tinggi dan memungkinkan pengguna memodifikasi aplikasi sesuai kebutuhan pengguna.

Berdasarkan ketiga faktor keberhasilan tersebut dan membandingkan berbagai aplikasi berbasis SaaS yang ditawarkan oleh *provider*, maka kita dapat mengelompokkan berdasarkan kategori seperti yang terdapat pada gambar 3.1.1



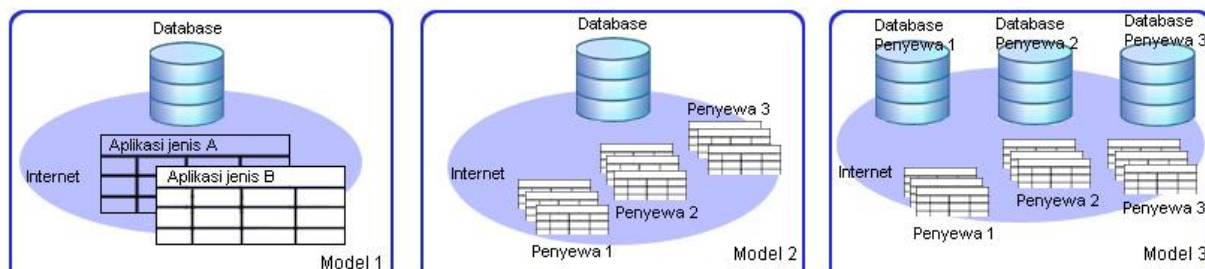
Gambar 3.1.1

Secara arsitektur, SaaS memiliki kesamaan dengan SOA ( *Service Oriented Architecture* ) yang dimiliki oleh *software desktop*, SaaS memiliki dua lapisan tambahan yang tidak dimiliki oleh *software desktop*. Perbedaan tersebut adalah :

1. *Meta data services* : lapisan ini memberikan kemudahan bagi pengguna untuk melakukan modifikasi terhadap aplikasi baik dari sisi memodifikasi tampilan aplikasi, memodifikasi fungsional aplikasi agar sesuai dengan konsep dan aturan bisnis di perusahaan pengguna, dan memodifikasi pengaturan atau kontrol terhadap data termasuk migrasi data yang tersedia. Kemudahan dalam memodifikasi aplikasi sepenuhnya di tangan pengguna.
2. *Security services* : lapisan keamanan ini mendelegasikan setiap pengguna untuk bertanggung jawab sepenuhnya terhadap apapun yang dibuat di dalam aplikasi ini termasuk mendelegasikan keamanan password dari masing – masing *user account* ( *tenant* ) yang dibuat oleh pengguna. Meskipun *provider* sebagai pemilik sepenuhnya atas SaaS yang ditawarkan, SaaS memberikan kemampuan kepada pengguna untuk membuat aturan bisnis terhadap aplikasi, dan kontrol akses terhadap aplikasi sesuai keinginan pengguna.

Berdasarkan gambaran umum dari sisi pengguna, SaaS yang ditawarkan oleh *provider* terkesan sebagai satu aplikasi dalam satu database yang khusus diberikan oleh *provider* kepada pengguna. Gambaran umum dari sisi pengguna seperti ini tidak sepenuhnya salah karena aplikasi yang berbasis SaaS memiliki tiga model yang masing – masing model tersebut disesuaikan dengan keinginan dan kebutuhan pengguna.

Pada gambar 3.1.2 menjelaskan tiga model berbasis SaaS yang umum ditawarkan oleh *provider*.



Gambar 3.1.2

Gambar 3.1.2 pada SaaS model 1 menjelaskan pengguna atau penyewa SaaS memiliki beberapa aplikasi yang berbeda jenis tetapi hanya memiliki satu database yang di *share* atau digunakan bersama – sama untuk beragam aplikasi yang dibuat oleh pengguna atau penyewa. Pengguna atau penyewa SaaS cukup melakukan modifikasi aplikasi, mengubah skala aplikasi melalui koneksi internet. SaaS model 1 ini pada umumnya ditawarkan oleh provider dalam bentuk virtualisasi server ( *VPS* ) dan bersifat *private*.

Pada SaaS model 2 menjelaskan beberapa penyewa atau pengguna SaaS memiliki aplikasi yang terpisah dan berbeda – beda tetapi mengakses database yang sama atau satu database digunakan secara bersama – sama oleh beragam aplikasi dan beragam penyewa. SaaS model 2 ini pada umumnya ditawarkan oleh provider dalam bentuk aplikasi berbasis *web* atau *web services*, salah satu contoh SaaS model 2 adalah email, terkadang demi menarik konsumen untuk menggunakan SaaS model 2, provider memberikannya secara gratis.

Pada SaaS model 3 menjelaskan beberapa penyewa SaaS memiliki masing – masing aplikasi yang berbeda termasuk database yang berbeda dan bersifat *private*. Satu penyewa

memiliki beragam aplikasi tetapi memiliki satu database *private* yang digunakan untuk aplikasi penyewa itu sendiri. Masing – masing penyewa terpisah secara mandiri baik dari aplikasi maupun secara database.

SaaS model 3 ini adalah model gabungan dari model 1 dan model 2 yang memang dibangun dan dibuat oleh provider SaaS untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Salah satu contoh SaaS model 3 adalah aplikasi office suite berbasis web.

Kesimpulan dari SaaS ( Software as a Service ) : SaaS merupakan evolusi dari pengembangan software dimana aplikasi tersebut diletakkan di *cloud* atau internet. Aplikasi tersebut tersedia di internet atau cloud sehingga pengguna tidak perlu melakukan instalasi atau menjalankan aplikasi tersebut di masing – masing komputernya. Sebagai hasilnya pengguna terbebas dari urusan *maintenance* aplikasi. Oleh provider SaaS ditawarkan sebagai *pay as you use service* , artinya pembayaran atas software atau aplikasi termasuk license didalamnya tidak diperlukan, pembayaran hanya dilakukan ketika aplikasi digunakan dan biaya tersebut dihitung berdasarkan periode biasanya per bulan, per tahun.

Untuk *provider software* atau yang dikenal dengan istilah *software house*. SaaS memberikan keuntungan karena aplikasi atau *software* yang dibuatnya terlindungi dari pembajakan *software* dan keuntungan dari kegunaan aplikasi yang diinginkan oleh pengguna. Pada umumnya mereka ( *software house* ) meletakkan aplikasinya di dalam server berbasis cloud atau lingkungan *hosting*. Lingkungan hosting merupakan suatu platform yang menjadi landasan untuk aplikasi berjalan, karena itu hosting identik dengan layanan PaaS ( *Platform as a service* ).

Dari kedua sisi ini, SaaS merupakan evolusi teknologi software yang dapat ditingkatkan menjadi multi tenant atau banyak pengguna mengakses sumber daya yang sama.

Layanan SaaS identik dengan layanan PaaS. PaaS merupakan istilah dari *platform as a service*, dimana pada SaaS terfokus pada aplikasi sedangkan aplikasi itu sendiri merupakan suatu *platform* dan membutuhkan *platform* tertentu.

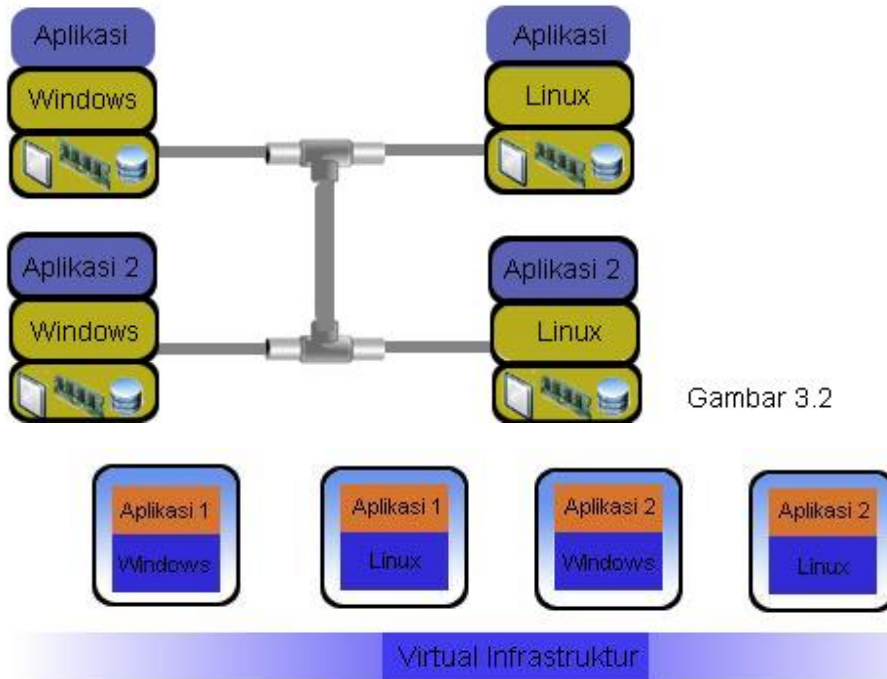
Implementasi SaaS tidak dapat berjalan dengan baik jika tidak didukung dengan infrastruktur penunjang yang solid dan baik. Dengan alasan pengembangan bisnis, jika infrastruktur penunjang sudah solid dan kuat, terkadang *provider* dapat menawarkannya kepada pengguna.

Layanan infrastruktur ini dikenal sebagai *utility computing*

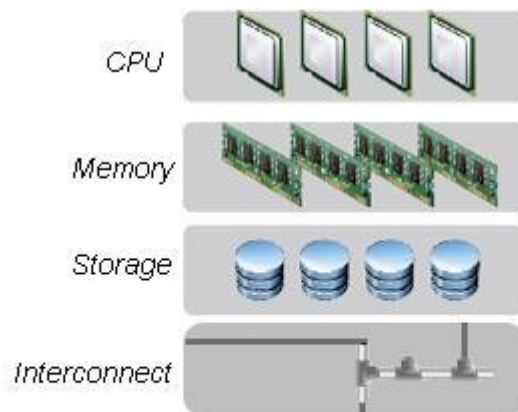
### **3.2 Utility computing**

Cloud computing tidak hanya melibatkan sisi aplikasi atau perangkat lunak saja, tetapi juga melibatkan perangkat keras atau *hardware* dan sumber daya penunjang. Seperti yang telah kita ketahui layanan SaaS lebih berfokus pada aplikasi atau perangkat lunak, sedangkan pada infrastruktur sebagai layanan *utility computing*. Layanan *utility computing* dikemas oleh provider dalam bentuk teknologi virtualisasi dan dikenal sebagai layanan IaaS ( *Infrastructure as a Service* ).

Pada gambar 3.2 menjelaskan arsitektur komputer secara traditional atau *standalone*.



Gambar 3.2



Gambar 3.2.1

Pada gambar 3.2.1 masing – masing aplikasi dan masing – masing sistem operasi ( *windows* dan *linux* ) menggunakan sumber daya komputer yang sama. Sistem operasi pada gambar tersebut bukanlah sesuatu yang special sebagai peranan utama dalam infrastruktur virtualisasi. Sistem operasi hanya sebagai perantara untuk dapat menjalankan *virtual* mesin.

Peranan utama dalam infrastruktur virtualisasi adalah *hypervisor*. *Hypervisor* merupakan software yang menggantikan fungsi utama dari operating sistem ketika operating sistem selesai menjalankan *virtual* mesin. *Hypervisor* diasumsikan sebagai *virtual machine manager*, yang didesign untuk dapat menjalankan *virtual* mesin lainnya dan menjalankan sistem operasi dari awal seperti ketika komputer dinyalakan. Untuk lebih jelas mengenai arsitektur virtualisasi dapat dilihat pada bab 2.

Dengan teknologi virtualisasi, pengguna atau penyewa IaaS dapat mengakses dan menggunakan seluruh sumber daya komputer dan seluruh sumber daya lainnya yang tersedia di dalam cloud sesuai kebutuhan dan keinginan pengguna.

Teknologi virtualisasi memungkinkan untuk diimplementasikan berbagai aplikasi dengan tujuan yang beragam dalam 1 platform atau aplikasi, seperti *storage computing*, *image manipulation*, *parallel processing*, *content distribution*, aplikasi web dan sebagainya.

Dalam menawarkan layanan IaaS kepada pengguna atau penyewa, provider membagi IaaS dalam beberapa kategori layanan yaitu :

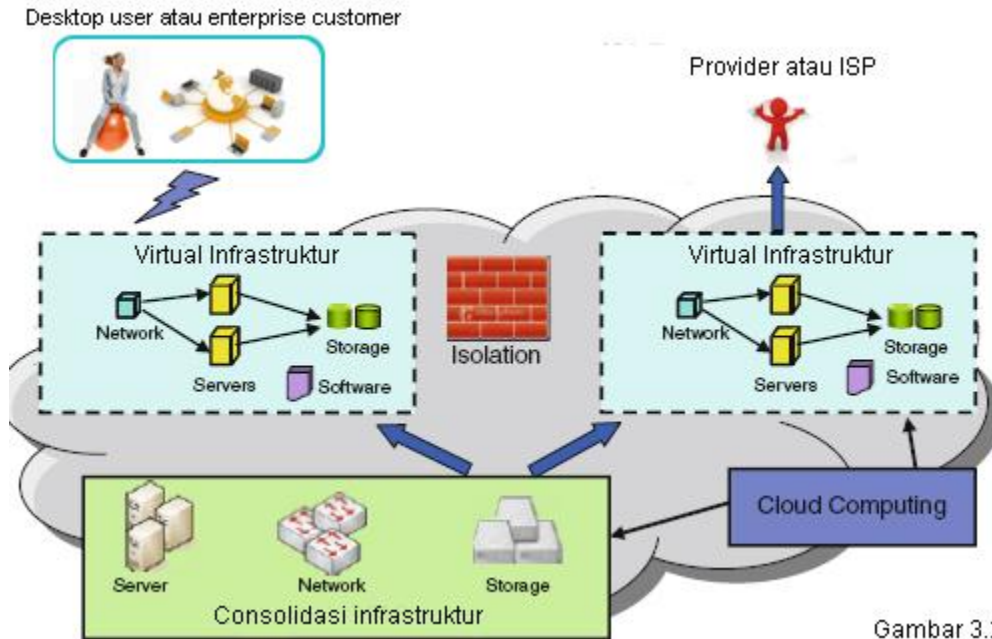
1. Layanan penyimpanan dan komputasi *virtual* : yaitu *VMware rental*, penyimpanan online (*Online Storage*).
2. Layanan kustomise : yaitu *server template*.
3. Layanan automasi dan control : yaitu *automation*.
4. Layanan penghubung : yaitu *remote control*, *web 2.0*.
5. Layanan *monitoring* : yaitu monitor secara fisik objek yang diinginkan ( posisi koordinat bumi, peta, kamera ).
6. Layanan optimasi objek : yaitu virtualisasi network, virtualisasi penyimpanan, virtualisasi server.
7. Layanan pengukuran objek : yaitu pengukuran fisik suatu objek.
8. Layanan *integrated* dan kombinasi objek : yaitu *load balance*.
9. Layanan security : yaitu enkripsi data penyimpanan, *VM isolation*, *VLAN* dan *SSL/SSH*.

Secara infrastruktur, penerapan teknologi virtualisasi pada IaaS di cloud computing memberikan beberapa kemudahan & keuntungan bagi penyewa seperti yang terdapat pada tabel 3.2.

	<i>Co-location</i>	Server Sewa	IaaS pada cloud
Performance	Sangat tergantung pada spesifikasi <i>hardware</i>	Sangat tergantung pada spesifikasi <i>hardware</i>	Performance yang terjamin
Biaya yang harus dikeluarkan	Investasi pada server, <i>bandwidth</i> dan rak penyimpanan server	<i>Bandwidth</i> dan biaya penyewaan server	Biaya CPU, memory, <i>bandwidth</i> dan media penyimpanan berdasarkan pemakaian
Ketersediaan	Sangat tergantung pada spesifikasi <i>hardware</i>	Sangat tergantung pada spesifikasi <i>hardware</i>	Ketersediaan yang tinggi
Pengembangan dan perluasan sistem	Dilakukan secara manual	Dilakukan secara manual	Pengembangan dan perluasan sistem dilakukan secara otomatis
Manajemen sistem	Instalasi atau set up <i>hardware</i> , konfigurasi	Instalasi atau set up <i>hardware</i> dan	Instalasi sistem operasi dan software

	sistem operasi cukup rumit dan dilakukan secara manual	konfigurasi sistem operasi cukup rumit dan dilakukan secara manual	dilakukan secara otomatis. Monitor dan kontrol jarak jauh.
Staff atau karyawan	Membutuhkan keahlian khusus dan specific	Membutuhkan keahlian khusus dan specific	Tidak membutuhkan keahlian khusus
Sisi maintenance dan pengoperasian	Maintenance dilakukan di tempat. Pengoperasian terkadang perlu dilakukan di tempat.	Maintenance dilakukan di tempat. Pengoperasian terkadang perlu dilakukan di tempat.	Dapat dilakukan melalui aplikasi web dan instan.

Jantung dari teknologi *cloud computing* adalah *virtualisasi*, dimana virtualisasi dapat diterapkan pada 2 sisi yaitu pada sisi *provider* dan sisi pengguna (*desktop pengguna*) seperti pada gambar 3.2.2.



Gambar 3.2.2

Beberapa software virtualisasi seperti VMware, Citrix dan sebagainya mempunyai kemampuan untuk menciptakan fungsi lain yang disebut sebagai *virtual desktop interface* (VDI).

*Virtual desktop interface* (VDI) menciptakan session untuk *client* atau *user* di dalam server, dan mengirimkan *virtual PC* tersebut kepada *client* atau *user* sehingga user dapat berinteraksi dengan server seakan *client* atau *user* tersebut berada di dalam server itu sendiri. Perbedaan yang cukup signifikan antara software remote dengan virtual PC :

- Software remote adalah software yang dapat digunakan untuk melakukan pengendalian jarak jauh ke satu komputer atau satu server dalam satu koneksi hanya untuk satu user atau *client*. Jika satu komputer atau satu server diakses oleh lebih dari dua user maka komputer atau server yang diakses secara remote akan memutuskan salah satu koneksi dari dua koneksi yang terjadi.



- Software remote hanya software atau aplikasi penghubung ke komputer lain dan tidak dapat berfungsi untuk menciptakan komputer di dalam komputer itu sendiri.

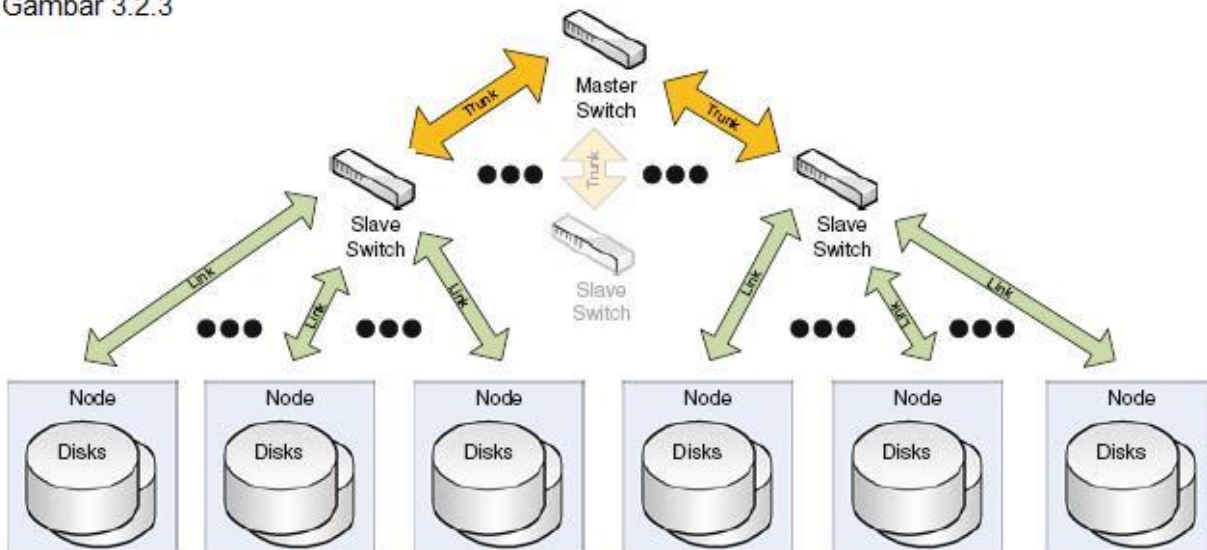
Dalam gambar 3.2.2 user terkoneksi dan menggunakan layanan IaaS ke server provider melalui virtual desktop interface ( VDI ) di internet. Sedangkan pada sisi provider, provider melakukan konfigurasi server melalui jalur yang sama ( VDI ) di internet. Untuk dapat menerapkan teknologi virtualisasi di *cloud* maka server yang sudah diimplementasikan teknologi virtualisasi diletakkan di dalam *cloud* ( *private cloud* atau *public cloud* ) sebagai *back end* infrastruktur.

Dari prespektif ini, sumber daya teknologi virtualisasi atau *virtual resources* di dalam cloud diasumsikan sebagai sumber daya komputer yang bersifat independent atau mandiri termasuk lokasi dari sumber daya itu sendiri.

Infrastruktur juga memegang peranan utama untuk memastikan semua komponen bekerja dengan baik dalam kondisi multi tenant dan bertanggung jawab terhadap segala aktifitas yang terjadi. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa teknologi virtualisasi merupakan jantung utama dari cloud computing, dimana teknologi virtualisasi hanyalah berupa aplikasi atau *software*. Teknologi virtualisasi tidak dapat berjalan sempurna tanpa didukung dengan infrastruktur yang baik dan solid.

Teknologi virtualisasi memungkinkan untuk diterapkan *redundancy*, *replication* atau *cluster*, dan *workload balancing*.

Gambar 3.2.3



### 3.3 Web Service

Kemampuan unik dari *web service* adalah membantu para programmer untuk membuat suatu aplikasi berbasis *web* dengan fungsi lain di atas *platform web* itu sendiri. Dalam beberapa kasus, *coding – coding* yang dihasilkan oleh programer yang menyewa layanan ini membagikan ( *share* ) dan dikumpulkan dalam penyimpanan data yang dikelola oleh *provider*.

Pada kasus lainnya, aplikasi – aplikasi tersebut dalam bentuk *application programming interface* ( *API* ), *plug-ins*, atau *full* aplikasi yang dapat diintegrasikan dengan aplikasi berbasis *web*. Semua aplikasi tersebut tidak hanya tersedia hanya untuk kalangan programer yang menyewa layanan ini, tetapi juga untuk para programer pada umumnya.

Pada layanan selain *web service*, *provider* hanya bertanggung jawab untuk menjaga dan mengelola infrastruktur penunjang. Sedangkan pada layanan *web service* ini, secara umum *provider* berusaha untuk menyediakan dan memberikan sekumpulan *tools* atau aplikasi penunjang yang lengkap yang dapat mempermudah para programmer aplikasi *web* untuk membuat aplikasi. Kolaborasi dari aplikasi penunjang pada layanan ini diperoleh karena kerja sama antar *partner* bisnis dimana *partner* bisnis tersebut merupakan programmer atau institusi independent yang membangun aplikasi berbasis web.

Bagi para programmer, layanan ini merupakan pendekatan dan cara termudah dalam mendesign, dan membuat aplikasi berbasis web dengan komitmen pembayaran yang lebih murah dan terjangkau pada *hardware* dan *software*. Biaya yang dikeluarkan atas layanan ini masih terjangkau dibandingkan dengan menggunakan biaya atas jasa pembuatan aplikasi dan biaya *maintenance*.

Layanan ini membantu programmer untuk fokus kepada mendesign dan membuat aplikasi berbasis web. Ada dua faktor yang menentukan suatu aplikasi berbasis web dikategorikan sebagai buruk atau baik yaitu penampilan dan bobot kualitas isinya (*content*).

Penampilan membutuhkan keahlian dan kreatifitas dalam mendesign semua komponen, elemen serta style atau gaya design. Penampilan dari aplikasi berbasis web merupakan faktor penentu banyak orang yang berinteraksi dalam aplikasi tersebut, sedangkan *content* atau kualitas isinya yang mengelola informasi harus mudah dimengerti dan mudah dibaca oleh *user*.

Peranan utama dari *web service* terletak pada *application programming interfaces* (*API*) yang melekat pada *web service*. Menggunakan *web service* berbasis *API* identik dengan mengakses *protocol* berbasis *SOAP* (*Simple Object Access Protocol*). Model pemograman *API* seperti mengakses dan menggunakan aplikasi di luar dari lingkungan seharusnya aplikasi tersebut berada, dimana lokasi data dan layanan *protocol* aplikasi tersebut berbeda lokasi.

Karena aplikasi dengan lokasi data termasuk *protocol*nya terpisah dan berbeda lokasi, maka menjadi tanggung jawab programmer untuk memastikan aplikasi berbasis *API* dapat digunakan.

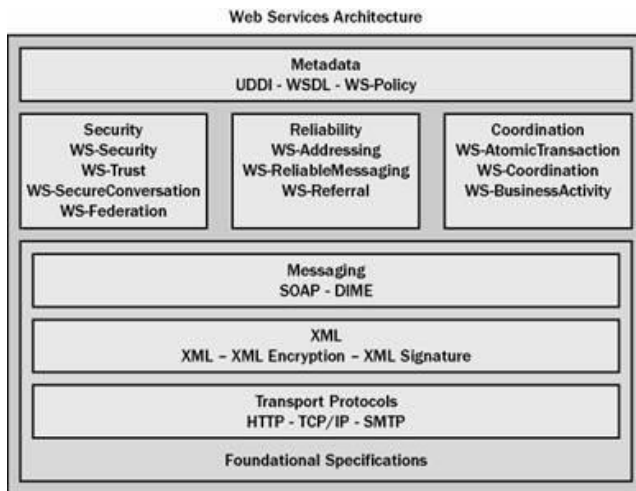
Pendekatan model pemograman *API* sudah digunakan dan diterapkan oleh banyak *provider* besar, beberapa contoh *provider* yang menerapkan model ini adalah google, facebook, dan Microsoft. Untuk pembahasan lebih lanjut mengenai penerapan yang dilakukan oleh *provider* ini dapat dilihat pada bab 4.

Pada dasarnya *web service* merupakan aplikasi berbasis web yang mengkombinasikan antara data dan fungsi aplikasi dari berbagai lokasi. Aplikasi itu sendiri hanya merupakan sekumpulan kode – kode program yang diletakkan pada lokasi yang berbeda dari data dan *protocol* yang digunakan.

Tiga faktor yang menjadi peranan utama dalam kesuksesan layanan *web service* adalah :

1. Menyediakan sarana berbasis aplikasi yang memungkinkan para programmer untuk membangun atau membuat suatu aplikasi.
2. Menyediakan sarana bagi *user* atau pengguna untuk dapat menggunakan aplikasi yang memberikan efek manfaat atau kegunaan sesuai kebutuhan pengguna dan memiliki koneksi berskala luas.
3. Menyediakan sarana bagi pengguna atau programmer untuk dapat melakukan *maintenance* secara mandiri dan mengintegrasikan dengan aplikasi lainnya.

Pada gambar 3.3, merupakan arsitektur dari web service



Gambar 3.3

Seperti yang telah dibahas pada awal subbab 3.3, web service menggunakan *platform application programming interface* (API). Prinsip dasar dari API identik dengan SOAP (*simple object application protocol*) seperti pada gambar 3.3 didalam arsitektur web service terdapat lapisan yang disebut dengan SOAP.

SOAP merupakan *protocol* yang bertanggung jawab terhadap pertukaran data atau informasi yang secara desentralisasi dan terdistribusi. Protocol yang digunakannya adalah *http* (*hypertext transfer protocol*).

Peranan SOAP di dalam teknologi web service adalah sebagai protocol yang melakukan pemaketan pesan – pesan (*messages*) yang digunakan secara bersama oleh aplikasi – aplikasi penggunanya. Spesifikasi pemaketannya sendiri tidak lebih dari sebuah amplop biasa berbasis XML untuk sebuah informasi yang akan dikirim, serta sekumpulan aturan bagi translasi aplikasi dan tipe – tipe data dari *platform* yang spesifik.

Pesan dari SOAP adalah sebuah dokumen XML yang terdiri atas beberapa element :

1. Elemen envelope : elemen yang mengidentifikasi dokumen XML sebagai sebuah pesan SOAP.
2. Elemen header : elemen ini bersifat opsional, berisi informasi header.
3. Elemen body : berisikan panggilan dan merespon informasi.
4. Fault elemen : elemen yang bersifat opsional, berisikan pesan kesalahan yang terjadi pada waktu proses.

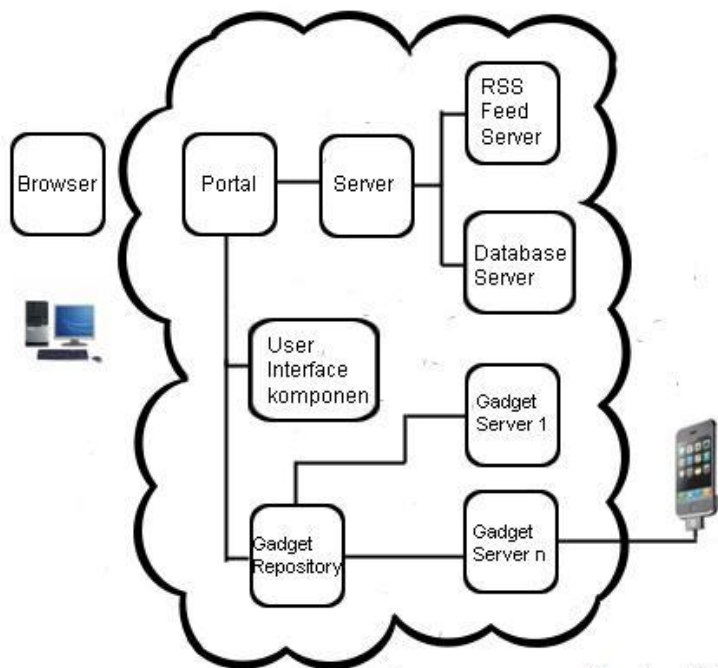
Contoh bentuk dari dokumen XML seperti pada gambar 3.3.1.

```
<?xml version="1.0"?>
<soap:Envelope xmlns:soap="http://www.w3.org/2001/12/soap-envelope"
soap:encodingStyle="http://www.w3.org/2001/12/soap-encoding">
<soap:Header>
...
</soap:Header>
<soap:Body>
...
<soap:Fault>
...
</soap:Fault>
</soap:Body>
</soap:Envelope>
<?xml version="1.0"?>
<soap:Envelope xmlns:soap="http://www.w3.org/2001/12/soap-envelope"
soap:encodingStyle="http://www.w3.org/2001/12/soap-encoding">
<soap:Header>
...
</soap:Header>
<soap:Body>
...
<soap:Fault>
...
</soap:Fault>
</soap:Body>
</soap:Envelope>
```

Gambar 3.3.1

Pada gambar 3.3.2 secara umum web service terbentuk dari semua komponen yang bersifat abstrak, bervariasi dan dinamis. Semua komponen tersebut saling terkait secara berkesinambungan dan menghasilkan suatu aplikasi yang user friendly atau mudah digunakan bagi pengguna. Komponen – komponen tersimpan secara terpusat dalam lokasi yang dikenal sebagai *portal*.

Beberapa provider seperti google, Microsoft dan facebook memperluas jangkauan layanan ini dalam berbagai *device* atau alat *mobile* untuk memperluas jangkauan penyebaran informasi.



Gambar 3.3.2

### 3.4 E Commerce

Ketika aplikasi berbasis web menjadi salah satu teknologi penunjang yang menghubungkan pelanggan, rekan bisnis dan karyawan kepada aplikasi perusahaan melalui jaringan internet, *e commerce* berkembang pesat menjadi suatu aplikasi berbasis web yang mengakomodasi berbagai kebutuhan pelanggan.

*E commerce* yang merupakan istilah dari perdagangan berbasis elektronik mengharuskan perusahaan untuk melakukan integrasi antara sisi internal dan eksternal proses bisnis mereka kepada era teknologi dan informasi berbasis aplikasi web.

Ketika perusahaan melibatkan proses bisnis mereka melalui jaringan intranet, extranet kemudian melalui jaringan internet, *e commerce* berhasil menekan sisi biaya, menjangkau pemasaran lebih luas dan meningkatkan hubungan bisnis mereka kepada rekan bisnis.

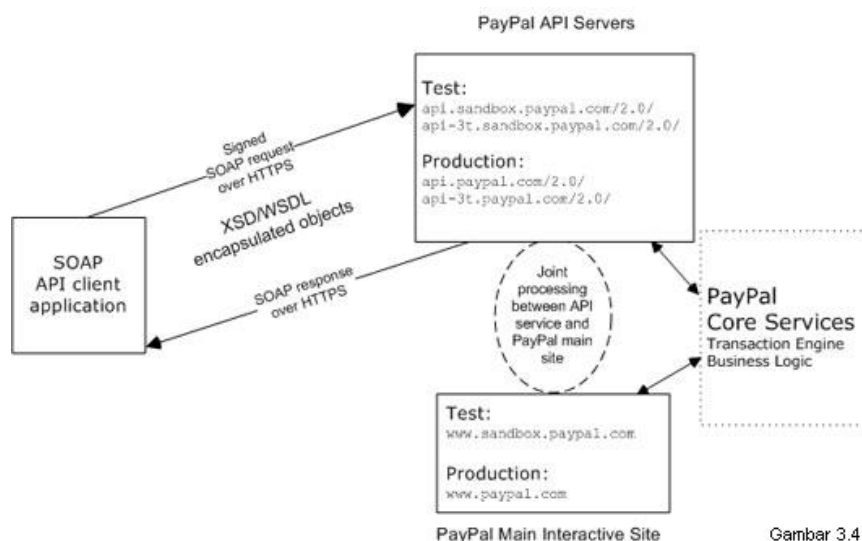
Seiring dengan berkembangnya *e commerce*, perusahaan berhasil meraih keuntungan bisnis, salah satu contoh perusahaan yang berhasil meraih keuntungan terbesar melalui *e commerce* adalah Amazon.com.

Bagaimanapun juga keberhasilan yang diraih oleh *e commerce* melalui jaringan internet memiliki beberapa resiko finansial dalam bertransaksi. Atas dasar ini subbab dari 3.4 lebih terfokus pada sisi arsitektur dari provider keamanan transaksi dan sisi skalabilitas aplikasi web.

Melihat pada resiko keamanan secara finansial dalam bertransaksi *e commerce*, banyak industri atau perusahaan yang meng-integrasikan aplikasi berbasis web mereka dengan provider keamanan transaksi atau perusahaan yang berfokus pada keamanan transaksi.

Untuk mempermudah dalam memahami sisi arsitektur dan skalabilitas aplikasi web untuk diintegrasikan dengan provider keamanan transaksi, maka diambil salah satu contoh provider security ( keamanan transaksi ) yaitu paypal.

Seperti yang telah dibahas arsitektur aplikasi berbasis web pada subbab 3.3, arsitektur dari paypal adalah web service atau aplikasi web berbasis SOAP ( *simple object access protocol* ), yang memberikan skalabilitas untuk mengintegrasikan dan mengkombinasikan *client side* dan *server side*.



Gambar 3.4

Pada gambar 3.4 dalam model OOP ( object oriented programming ) ini, interface ke SOAP request/response merupakan objek dari bahasa pemrograman native yang dapat diintegrasikan ke SOAP dari aplikasi web. Paypal menyediakan file – file *WSDL* dan *XSD* yang secara spesifik merupakan struktur *message* atau pesan dari paypal, isi data, dan layanan ( service ) API dari paypal.

Aplikasi bisnis termasuk data didalamnya berada dan berjalan dalam property objek ini. Untuk mengirim dan menerima data dapat dilakukan dengan metode pemanggilan objek tersebut. Objek *SOAP client* menangani permintaan membentuk *SOAP* baru dan mengirimkannya kepada layanan paypal, kemudian layanan paypal memberikan umpan balik atau feedback ke objek *SOAP client*.

Skema dan prinsip dasar dari web service paypal adalah *eBay business language* ( *eBL* ). Dan inti komponen yang diperlukan dalam mengintegrasikan aplikasi web ke layanan paypal adalah API paypal yaitu file – file *WSDL* dan *XSD*.

Pada tabel dibawah ini dijelaskan lokasi dari file – file utama komponen paypal untuk keperluan pengembangan dan testing aplikasi berbasis API.

Paypal skema	<a href="https://www.sandbox.paypal.com/wsdl/PayPalSvc.wsdl">https://www.sandbox.paypal.com/wsdl/PayPalSvc.wsdl</a>
eBL Base komponen dan tipenya	<a href="https://www.sandbox.paypal.com/wsdl/eBLBaseComponents.xsd">https://www.sandbox.paypal.com/wsdl/eBLBaseComponents.xsd</a> <a href="https://www.sandbox.paypal.com/wsdl/CoreComponentTypes.xsd">https://www.sandbox.paypal.com/wsdl/CoreComponentTypes.xsd</a>

Pada tabel 3.4 dijelaskan lokasi dari file – file utama komponen paypal untuk keperluan produksi dan yang sebenarnya digunakan.

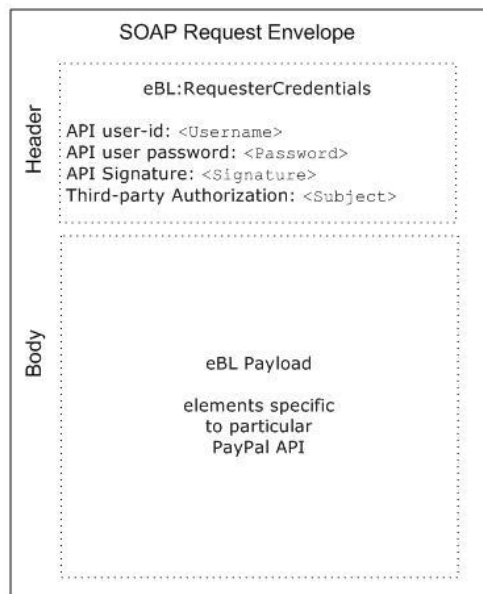
Paypal skema	<a href="https://www.paypal.com/wsdl/PayPalSvc.wsdl">https://www.paypal.com/wsdl/PayPalSvc.wsdl</a>
eBL Base komponen dan tipenya	<a href="http://www.paypal.com/wsdl/eBLBaseComponents.xsd">http://www.paypal.com/wsdl/eBLBaseComponents.xsd</a> <a href="http://www.paypal.com/wsdl/CoreComponentTypes.xsd">http://www.paypal.com/wsdl/CoreComponentTypes.xsd</a>

Secara mendasar konsep dan terminology dari API paypal adalah :

Terminologi	Definisinya
<i>API calls</i>	Layanan API paypal, melalui fungsi objek ini, perusahaan bisnis atau organisasi dapat melakukan pembayaran via online, pencarian transaksi, pengembalian ( <i>refund</i> ) pembayaran, melihat informasi transaksi dan beberapa fungsi lain yang diperlukan oleh dunia bisnis.
<i>API certificate</i>	Merupakan <i>API signature</i> , paypal akan memberikan satu digital sertifikat yang bersifat unik yang dapat didownload dari website paypal. Fungsi ini akan digunakan oleh setiap komputer user yang akan mengakses, dan sertifikat ini akan me-encrypt data ketika objek <i>API calls</i> dipanggil atau digunakan melalui <i>protocol https</i> dan mengirimnya ke <i>API server</i> . API sertifikat ini sangat cocok diterapkan ke web server
<i>API signature</i>	Merupakan <i>API certificate</i> , paypal akan memberikan satu digital signature ( satu baris dari text atau metode pengacakan <i>hash</i> ) yang dapat diperoleh dengan mengcopy dari website paypal termasuk <i>API calls</i> nya. Sebagai fungsi alternative dari <i>API certificate</i> . Digital signature, API username, dan API password semuanya merupakan bagian yang disebut sebagai tiga token authentication.

	Masing – masing dari setiap token authentication harus diimplementasikan kedalam pemrograman <i>API call</i> . Sebagai <i>API signature</i> sangat cocok digunakan untuk Microsoft Windows web server atau konfigurasi web server lainnya seperti dalam penggunaan <i>hosting</i> .
<i>API username</i> <i>API password</i>	Di generate atau dibuat oleh paypal, yang meidentifikasi nama rekening dan password yang secara special digunakan untuk <i>API calls</i> . Selalu melibatkan username dan password setiap kali menggunakan dan memanggil <i>API call</i> . <i>API username</i> dan <i>API password</i> berbeda dengan penggunaan ketika login ke website paypal. Pada website paypal, untuk login yang diperlukan adalah email dan password yang berbeda dari <i>API username</i> dan <i>API password</i> .
<i>Subject authorization</i>	Sebagai indikator bagi <i>API call</i> , yang merupakan informasi rekening <i>API call</i> itu dibuat. Ini merupakan aspek yang dibuat oleh provider paypal sebagai authorisasi.
<i>First-party access</i>	Perusahaan atau organisasi diberikan kebebasan untuk membuat <i>API call</i> dari server miliknya ke server paypal. Perusahaan diperbolehkan untuk memiliki <i>API certificate</i> atau <i>API signature</i> , username dan password sebagai miliknya. Sebagai contoh : Programer dari perusahaan merchant, memperoleh file API certificate yang diterbitkan oleh paypal. Oleh programmer tersebut dibuatkan API call untuk perusahaannya dari server milik perusahaannya.
<i>Third-party access</i>	Seseorang atau perusahaan lain yang membuat API call atas autorisasi dan ijin dari pemilik rekening di paypal.

Pada gambar 3.4.1 merupakan diagram dari *SOAP request*.



Gambar 3.4.1

Kesimpulan dari ecommerce : pondasi dari ecommerce adalah teknologi web service yang memiliki skalabilitas untuk diintegrasikan dengan aplikasi lain yang berbeda lokasi dan berbeda provider. Karena e commerce merupakan web service yang terfokus pada bisnis, maka secara implisit e commerce memiliki resiko keamanan dalam bertransaksi.

Melihat dari resiko keamanan secara finansial, banyak perusahaan bisnis menyerahkan tanggung jawab keamanan bertransaksi online kepada provider lain yang fokus kepada keamanan transaksi. Salah satu arsitektur dari provider yang dibahas adalah paypal.

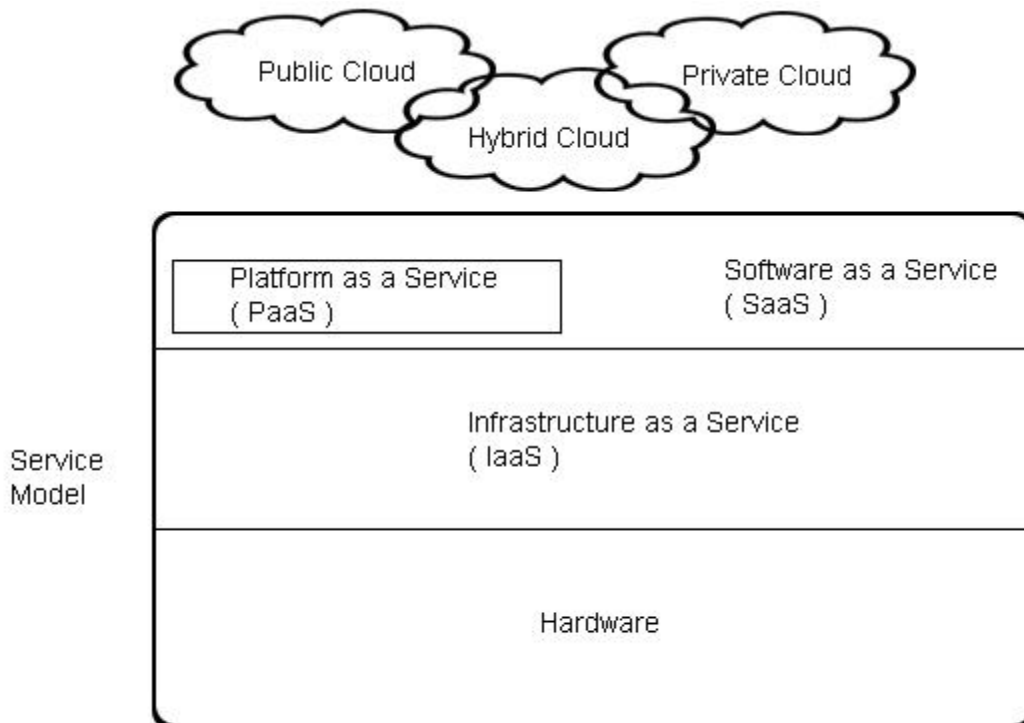
E commerce berbasis web service memiliki kesamaan arsitektur dengan arsitektur yang dimiliki provider security ( paypal ) yaitu API atau *application programming language* sehingga memiliki kemampuan untuk diintegrasikan ke aplikasi milik provider paypal.

Ketika provider security ( keamanan transaksi ) seperti paypal terintegrasi melalui internet dengan banyak aplikasi e commerce dari berbagai perusahaan bisnis ( *multi tenant* ) maka dapat dikatakan e commerce tersebut berbasis cloud computing.

Provider paypal tidak hanya menawarkan layanan *security* ( keamanan bertransaksi ) secara online melalui aplikasi web tetapi juga menyediakan *plug ins* untuk payment online berbasis aplikasi.

### 3.5 Management Service Process

Seperti yang telah dibahas, cloud computing memiliki beberapa layanan seperti pada gambar 3.5.



Gambar 3.5



Cloud computing memberikan banyak keuntungan yang secara umum yaitu dapat ditingkatkan skala pengembangan, dapat diandalkan, dan keamanan. Sedangkan bagi pengguna memberikan kemudahan dan keuntungan dalam menekan biaya baik dari sisi IT maupun dari sisi operasional.

Sedangkan bagi provider memberikan kemudahan bagi pengelolaan, menekan biaya dalam maintenance layanan, memberikan kemudahan dalam melakukan differensiasi produk dengan penggunaan SLA, optimasi resource, harga produk atau service yang dijual lebih terjangkau.

Karena setiap layanan yang terdapat pada cloud terkait dengan pelayanan public dan bisnis serta teknologi informasi yang menjadi peranan utama ( *IT* ), maka organisasi ICT ( information and communication technologies ) membuat standarisasi yang mengatur pelayanan cloud computing yaitu ITIL V3 dan ISO/IEC 20000 : 2005.

Tabel 3.5 menjelaskan beberapa tolak ukur yang digunakan untuk menilai setiap layanan yang diberikan oleh provider cloud berdasarkan ITIL V3 dan ISO/IEC 20000 : 2005

Penilaian	Penjelasan
Konfigurasi manajemen database ( <i>CMDB</i> )	Pengukuran dilakukan dari sistem database yaitu : Tipe dari database, aplikasi penunjang untuk dapat memodifikasi data dalam database, backup database, relasi antar database tersebut, integrasi database dengan tipe database lain dan mendapatkan bantuan teknis dalam melakukan konfigurasi database.
<i>Service level management</i>	Pengukuran dilakukan dari secara implisit terhadap setiap level dari layanan yang diberikan oleh provider dan pengukuran dimulai dari <i>SLA</i> ( <i>Service Level Agreement</i> ) yang diberikan oleh <i>provider service cloud</i> .
<i>Service continuity</i> dan <i>availability management</i>	Pengukuran dilakukan dari kemudahan dan fleksibilitasnya layanan yang diberikan oleh provider, baik dari sisi upgrade atau downgrade layanan, dan seberapa lama layanan tersebut sudah dipublikasi dan dijual ke pasaran.
<i>Resolution process</i>	Pengukuran dilakukan dari kemampuan team manajemen provider dalam menangani berbagai proses seperti incidents ( bencana ), problem technical ( masalah teknis ) dan tanggapan atas permintaan tertentu atau perubahan tertentu.
<i>Service reporting</i>	Pengukuran dilakukan dari kemampuan provider dalam menyediakan laporan baik terhadap layanan yang digunakan, laporan <i>historical</i> layanan tersebut digunakan, laporan waktu penggunaan layanan yang dibeli.
<i>Capacity management</i>	Pengukuran dilakukan atas performance provider baik dari sisi teknis maupun sisi manajemen. Pengukuran ini menghasilkan nilai kemampuan provider dalam memenuhi setiap kebutuhan konsumennya.
<i>Information security management</i>	Pengukuran dilakukan dari sisi keamanan sistem, jaringan atau network yang tersedia, dan sisi keamanan infrastruktur yang dimiliki oleh provider. Bahkan pengukuran ini dilakukan dari sisi teknologi keamanan data yang dimiliki oleh provider.
<i>Business relationship management</i>	Pengukuran diukur dari beberapa faktor bisnis yang akhirnya akan memberikan hasil kemampuan provider dalam memfasilitasi dan menyediakan solusi bagi bisnis.

Dari beberapa pengukuran seperti yang dijelaskan pada tabel 3.5 maka dapat dikelompokkan dalam beberapa kategori yang dapat diukur :

- *Incident* manajemen : kata *incident* memiliki arti sesuatu hal yang tidak diinginkan dan terjadi dalam waktu yang tidak direncanakan. Konotasi dari *incident* lebih memiliki nuansa negatif. *Incident* manajemen adalah sebuah proses untuk mengatasi dan menangani segala kejadian buruk yang mungkin terjadi, termasuk masalah teknis dan pertanyaan yang diberikan oleh pengguna.

Penilaiannya termasuk :

- Kemampuan untuk mendeteksi dan mengatasi setiap kejadian. Hasilnya berupa nilai / presentasi *downtime*.
  - Kemampuan untuk mengidentifikasi prioritas bisnis secara realtime dan pengalokasian sumber daya komputer secara dinamis.
  - Kemampuan untuk mengidentifikasi potensi kejadian yang mungkin terjadi. Hasilnya berupa opini atau rekomendasi solusi.
  - Kemampuan helpdesk dalam mengatasi keluhan dan masalah.
- *Change* manajemen
    - Memastikan setiap perubahan yang terjadi sepengetahuan pengguna, mendapatkan persetujuan, dan dikaji ulang kembali sebelum diimplementasikan oleh pengguna. *Change* manajemen memastikan setiap perubahan yang terjadi dalam pengendalian pengguna. Dapat dilihat pada gambar 3.5.1
  - *Capacity* manajemen
    - Memastikan biaya yang dikeluarkan sesuai dan seimbang dengan ukuran atau harapan yang ingin dicapai melalui investasi *TI*. Pengukuran dilakukan dengan melihat 2 sisi yaitu :
      - ❖ Sisi kapasitas bisnis : perencanaan dan kebutuhan bisnis diselaraskan dengan perencanaan *TI* di kemudian hari. Pengukuran dapat diambil dari beberapa data yang tersedia, layanan *TI* yang sudah tersedia, dan forecast *TI*. Semua pengukuran tersebut pada dasarnya hanyalah sebuah strategi
      - ❖ Sisi kapasitas dalam pelayanan : terfokus pada pelayanan dan pengukuran performance *TI* yang sedang digunakan, performance operational helpdesk *TI*.
      - ❖ Sisi komponen *TI* : terfokus pada pengendalian, utility, dan performance komponen *TI*. Dapat dilihat pada gambar 3.5.2.
  - *Availability* manajemen
    - Terfokus pada kemampuan manajemen dalam memberikan layanan sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna. Dapat dilihat pada gambar 3.5.3

- *Problem* manajemen

- Terfokus pada usaha untuk meminimalkan akibat dari setiap kejadian, yang akan memberikan hasil kecilnya resiko yang akan ditanggung oleh bisnis.
- Problem manajemen terkait dengan change manajemen setiap kali terjadi perubahan. Dapat dilihat pada gambar 3.5.4.

Memiliki beberapa kategori yaitu :

Kategori	Penjelasan
Problem	Sesuatu kejadian yang belum jelas, biasanya masih dalam tahap investigasi.
Know error	Sesuatu kejadian yang diketahui penyebabnya, biasanya ini dilakukan setelah selesai mendiagnosis suatu masalah atau problem.
KEDB	Penyebab error-nya database.
Workaround	Dokumen teknis yang menjadi acuan user dalam bertindak ketika terjadi masalah.

- *Event* manajemen

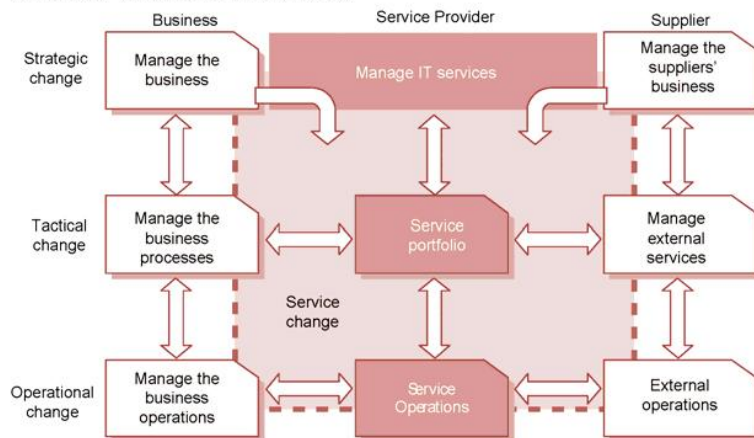
- Terfokus pada monitoring operasional dan pengendalian

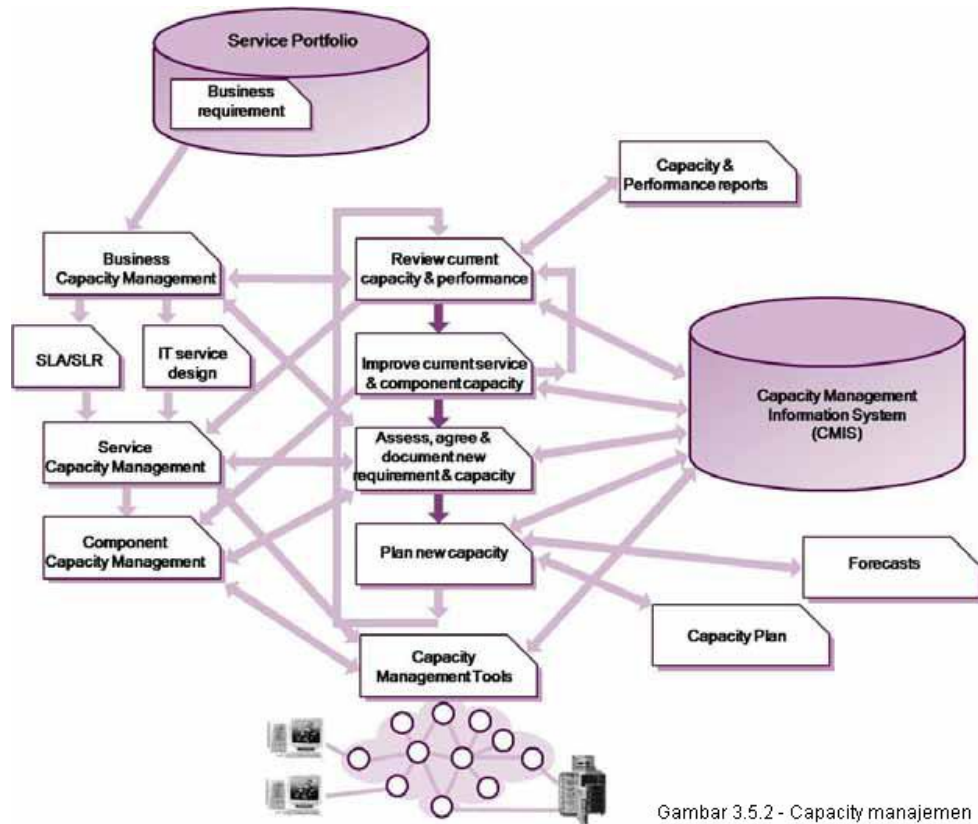
- *Service* validasi dan testing

Memiliki beberapa focus yang ingin diraih :

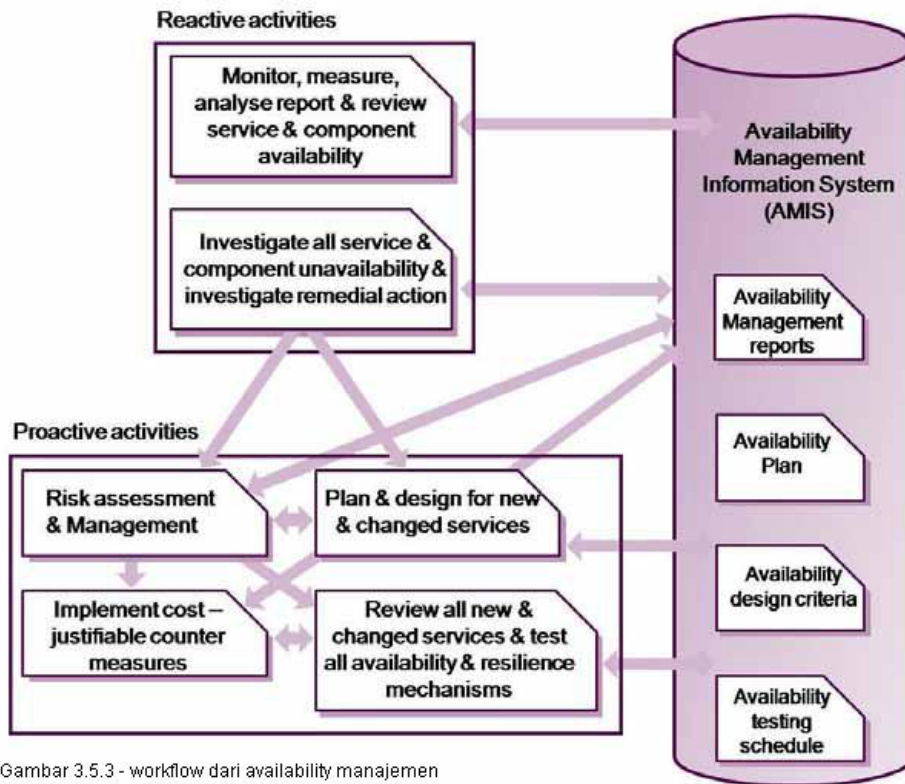
- I. Meningkatkan kepercayaan untuk membuat layanan baru atau mengubah layanan tertentu, meningkatkan nilai jual.
- II. Menjadi validasi bahwa *service* atau layanan sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna.
- III. Menjamin layanan sesuai dengan kebutuhan dengan menerbitkan *terms and conditions use*.

Gambar 3.5.1 - Workflow dari change manajemen

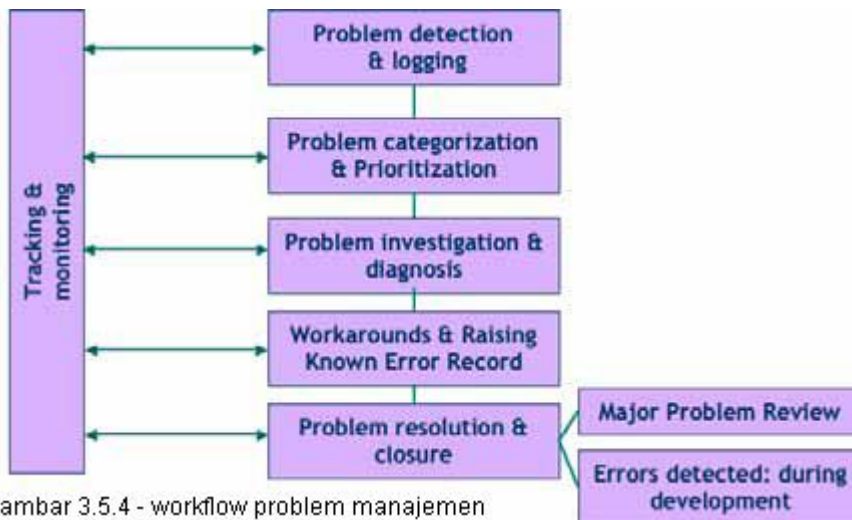




Gambar 3.5.2 - Capacity manajemen



Gambar 3.5.3 - workflow dari availability manajemen



Gambar 3.5.4 - workflow problem manajemen

Dari semua faktor pengukuran yang telah diuraikan dan mengacu kepada ITIL V3 dan ISO/IEC 20000:2005, beberapa provider memberikan jasa penilaian terhadap layanan dari provider cloud yang lain.

Kesimpulan dari *management service process (MSP)* : provider cloud tertentu atau consultant cloud memberikan jasa penilaian terhadap layanan cloud computing yang tersedia di pasaran yang nantinya diselaraskan dengan kebutuhan dan keinginan pengguna atau bisnis, sehingga dengan jasa dari *consultant cloud* ini akan didapatkan hasil layanan cloud terbaik yang cocok untuk diimplementasikan dan mendukung kinerja dan produktifitas bisnis.

Penilaian yang diberikan oleh consultant cloud tentunya mengacu dan berorientasi kepada acuan dari ITIL V3 dan ISO/IEC 20000:2005

### 3.6 Integrated Network

Network atau jaringan merupakan link utama atau jaringan utama yang menghubungkan antara pengguna layanan cloud dengan penyedia pusat data dan provider layanan cloud.

Pada cloud computing secara network atau jaringan terbagi dalam tiga kategori :

#### 1. *Public cloud*

Suatu model dari layanan cloud yang mendeskripsikan layanan cloud tersebut menggunakan sumber daya komputerisasi yang ditujukan, didesign dan dapat digunakan secara massal, seperti CPU atau kapasitas penyimpanan dan aplikasi atau software yang tersedia di internet.

Banyak provider cloud yang menawarkan layanan berbasis cloud computing seperti amazon EC2, force.com, google dan provider lainnya.

#### 2. *Private cloud*

Suatu model dari layanan cloud yang bertolak belakang dengan model *public cloud*, pada model ini lebih terfokus pada kalangan tertentu dan bersifat private atau tertutup. Biasanya layanan ini berskala enterprise.

*Private cloud* juga merupakan model yang merepresentasikan suatu model layanan cloud yang bekerja di belakang jaringan atau network perusahaan atau kepentingan pribadi user.

Ciri khas dari *private cloud* biasanya berupa keharusan untuk membeli atau membayar layanan cloud sebelum mencobanya. Ciri khas seperti ini menunjukkan seakan *private cloud* tidak memiliki keunggulan dibandingkan dengan model cloud yang lain.

Jika dilihat dari kacamata perdagangan, model *private cloud* seakan menjebak konsumen atau sedikit memaksakan konsumen untuk membayar layanan cloud tersebut sebelum menggunakannya.

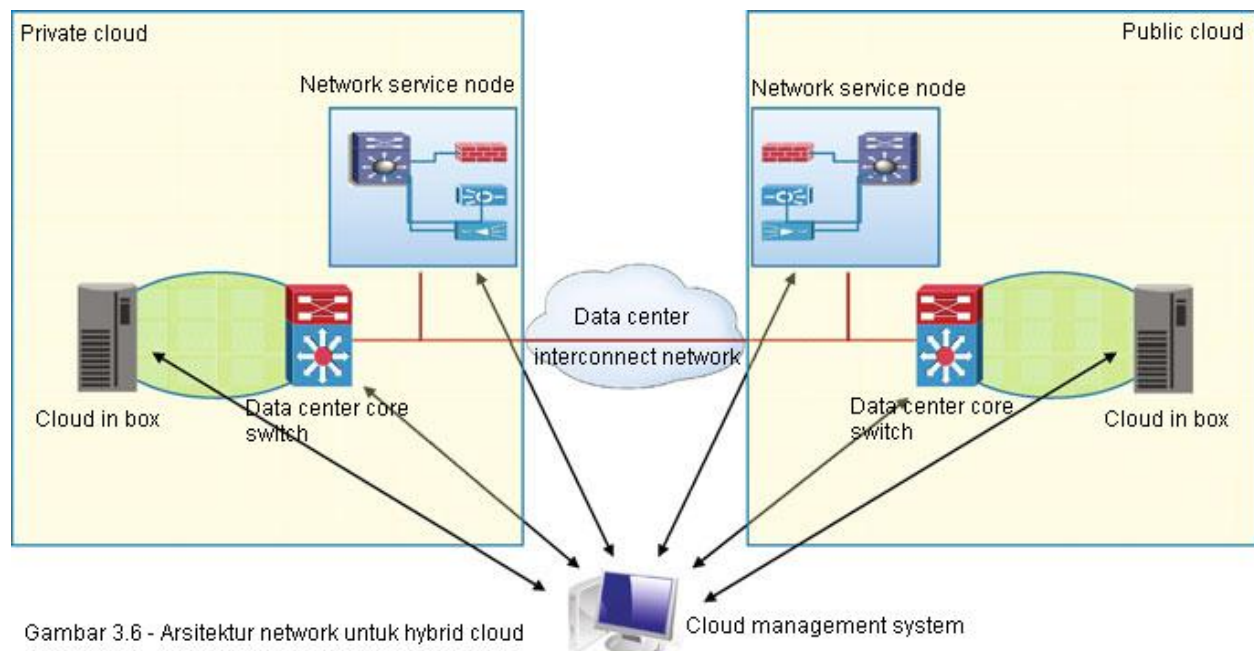
Keunggulan dari model *private cloud* adalah model layanan cloud yang mendapatkan prioritas dalam pengembangan (terdepan dalam inovasi), dan lebih difokuskan kepada kalangan bisnis.

### 3. Hybrid cloud

Model yang merepresentasikan campuran antara model *public cloud* dengan model *private cloud*.

Model *hybrid cloud* ini merupakan model pengembangan dari layanan cloud dimana provider layanan cloud mengelola dan menggunakan internal sumber daya komputernya dan menggunakan sumber daya komputernya dari provider cloud yang lainnya.

*Hybrid cloud* memegang peranan utama dalam evolusi generasi baru paradigma TI. Pada gambar 3.6 merupakan arsitektur network dari *hybrid cloud*.



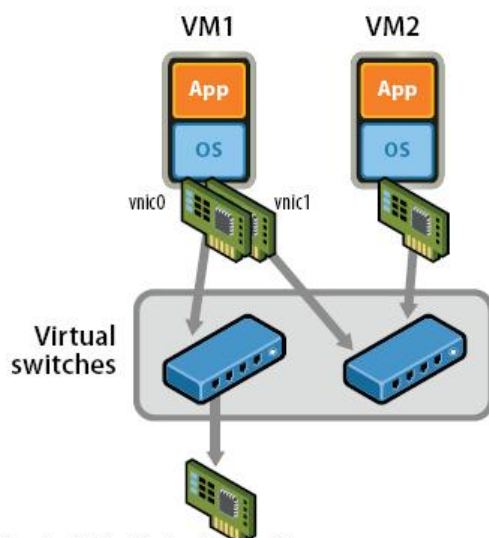
Gambar 3.6 menjelaskan beberapa komponen utama network membentuk suatu jaringan *private cloud* dan *public cloud*, melalui jaringan *interconnect* maka terjadi penggabungan dua jaringan cloud yang berbeda menjadi satu jaringan yang disebut sebagai *hybrid cloud*.

Komponen cloud in box adalah komponen yang diistilahkan sebagai sel nya cloud ( *cloud cell* ) berfungsi sebagai pre-integrated, pre-package dan secara aktif mengirimkan service platform sehingga mudah dan cepat digunakan untuk diimplementasikan dalam jaringan *private* dan *public* cloud.

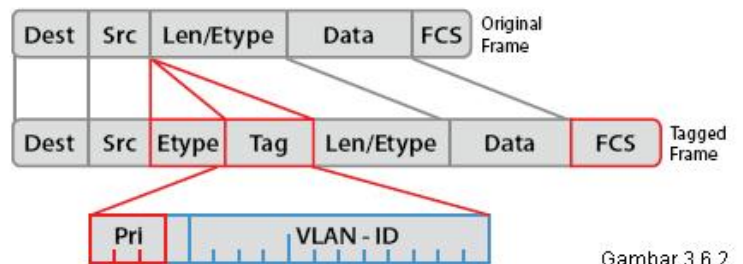
Bentuk fisiknya, berupa *chasis* tunggal layaknya server tetapi memiliki banyak slot blades ( *multiple blades* ), dalam blade terdapat beberapa unit komponen komputerisasi, beberapa storage, beberapa processor. Multiple blade inilah yang berfungsi untuk interconnect semua kombinasi blade pada backplane dan menyatukan semua koneksi Ethernet berkecepatan tinggi ( *high speed* ) yang biasanya berkecepatan 10 gigabyte *fiber optic over Ethernet*.

Core utama dari *software* berbasis virtualisasi yaitu *hypervisor*, secara tipikal memiliki kemampuan untuk mengembangkan lingkungan sistemnya melintasi beberapa unit komputerisasi, beberapa unit jaringan atau networking, dan beberapa unit storage dalam *cloud-in-box*.

Dari prespektif network, membutuhkan *virtual network switch* yang sudah di-embedded ( sudah ditanamkan ) dalam *hypervisor*, seperti yang terlihat pada gambar 3.6.1, sedangkan pada gambar 3.6.2 adalah *ethernet frame* dari *virtual network switch*.



Gambar 3.6.1 - virtual network switch



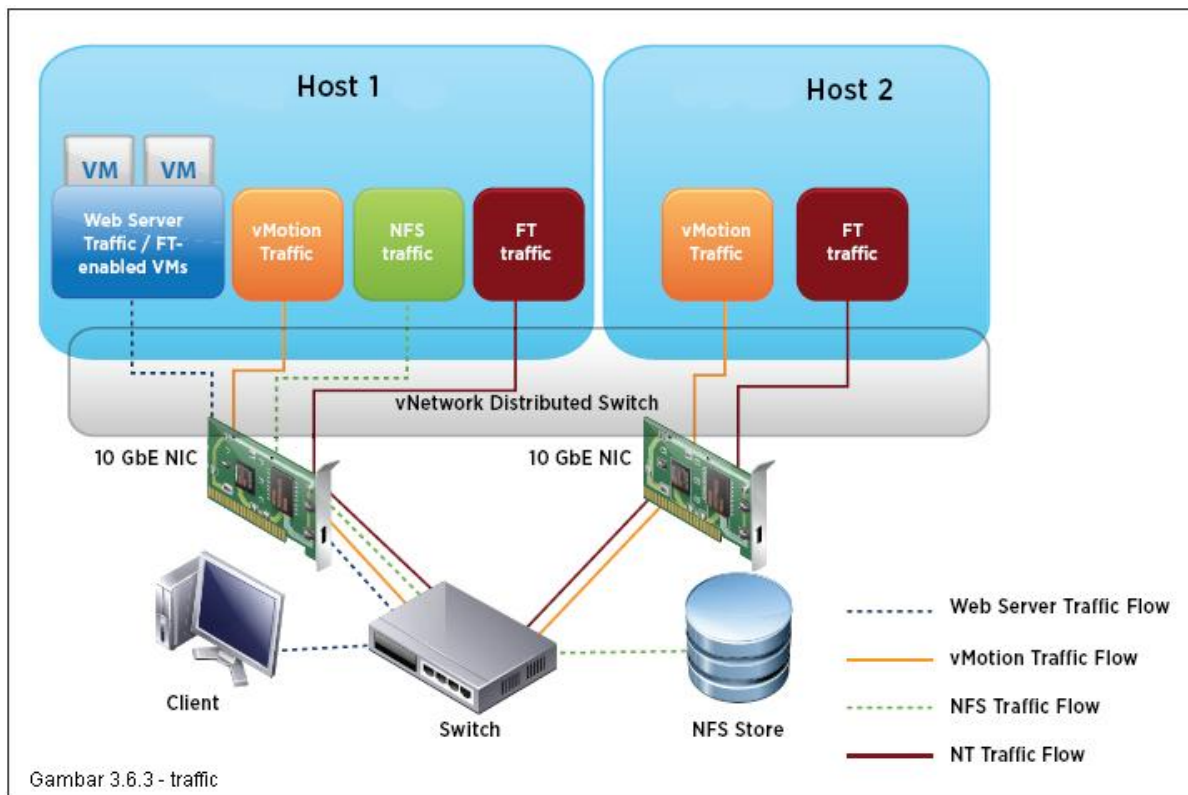
Gambar 3.6.2

Komponen *network service node* memegang peranan utama dalam arsitektur network dari hybrid cloud, firewall pada lapisan ini menjamin keamanan data dalam pengiriman ( *secure transport* ), sedangkan load balance pada lapisan ini berfungsi menjaga keseimbangan beban kerja yang terjadi.

Manajemen dari network arsitektur pada hybrid cloud terletak pada *cloud management system*. Virtual switch memiliki kemampuan untuk mengimplementasikan aturan keamanan ( *security policies* ) ke dalam virtual mesin.

Pada tabel 3.6 menjelaskan kemampuan maksimal dari performance virtual mesin dari prespektif network arsitektur.

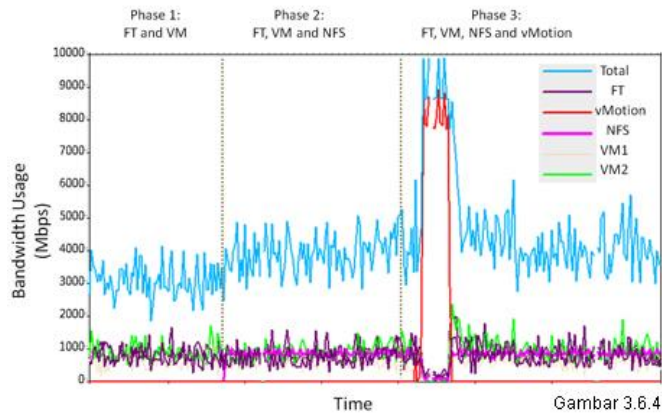
Device	Kemampuan maksimum yang dapat digunakan
Virtual Ethernet adapter per virtual mesin	4
Virtual switch per host	4096
Virtual switch ports per switch	1016
Banyaknya virtual switch per host	248
Uplink per virtual switch	32
Uplink per host	32
Virtual switch group per host	512
Fisik e1000 ethernet adapter per host	32
Fisik broadcom ethernet adapter per host	20
Fisik e100 ethernet adapter per host	26



Pada gambar 3.6.3 menjelaskan aliran traffic yang dapat dilakukan oleh virtual switch, dimana oleh *vnetwork distributed switch* atau virtual distribusi switch berperan sebagai pengendalian traffic dan melakukan pemisahan traffic berdasarkan alamat tujuan host.

Atas dasar kemampuan dari *vnetwork distributed switch*, maka pemakaian bandwidth menjadi efisien. Gambar 3.6.4 menunjukkan penerapan virtual mesin menggunakan bandwidth yang efisien dalam pemrosesan.





Gambar 3.6.4

Dengan arsitektur dan kemampuan teknologi virtualisasi, provider cloud menawarkan layanan integrated network kepada pengguna dalam berbagai produk atau layanan :

- Untuk pengguna ( user ) : Online storage atau CloudNAS, VPS ( virtual private server )
- Untuk bisnis : integrated network, MobileMe iDisk, parallel processing system, automation system, GPS

## Bab IV

### Penerapan Cloud Computing

#### 4.1 Data Center Telkom

Teknologi *cloud computing* di Indonesia telah berjalan, dimana PT. Telekomunikasi Indonesia atau PT. Telkom telah bekerja sama dengan Microsoft dalam hal teknologi *cloud computing*. Layanan ini dapat membuat perusahaan dengan cepat dan mudah meningkatkan kapasitas penyimpanan, karena didapat secara virtual. Solusi yang dikembangkan oleh PT.Telkom dan Microsoft hadir dalam bentuk Microsoft Windows Exchange dan Office Communications Server Hosted dimana merupakan salah satu jalan untuk membantu bisnis di Indonesia mengadopsi teknologi *cloud computing* dengan biaya relatif murah. Pihak Microsoft dan PT. Telkom sepakat untuk mengembangkan bisnis *cloud computing* mulai dari *Infrastructure as a Service (IAAS)*, *Platforms as a Service (PAAS)* dan *Software as a Service (SAAS)* yang dikirim melalui cloud yang aman.

Layanan ini mampu memberikan solusi komprehensif bagi bisnis dan insdustri serta memberikan percepatan dalam negeri ini pada era teknologi *cloud computing*.

Ada beberapa paket yang ditawarkan oleh PT. Telkom dengan teknologi *cloud computing* diantaranya:

1. Paket Communication dan Collaboration

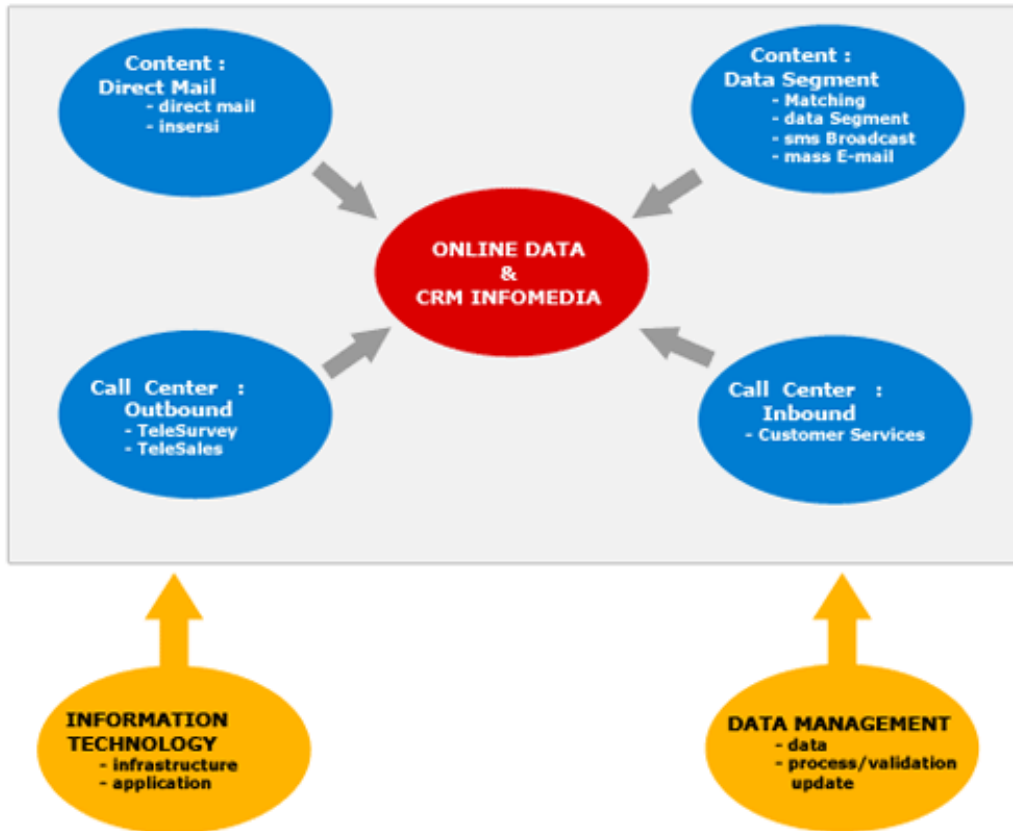
Broadband + Exchange + OCS, sebuah bentuk SaaS yang memberikan fitur teknologi microsoft united communication tanpa harus di install. Hosted OCS menawarkan : instant messaging dan presence, email dan united messaging, peer-to-peer voice dan video, desktop sharing di microsoft office, communication 207 R2, web-based IM, email, presence dan desktop sharing.

2. Paket Virtualized Server

Broadband + virtual Dedicated Server, sebuah bentuk IaaS. Teknologi VPS (*Virtual Private Servers*), memungkinkan sebuah perusahaan dapat berbagi biaya server dengan pelanggan yang lain dengan tetap memegang kendali penuh terhadap aplikasi mereka. VPS berjalan pada web server dan memberikan akses dengan privasi penuh dan bandwidth yang terjamin, CPU dan ruang disk.

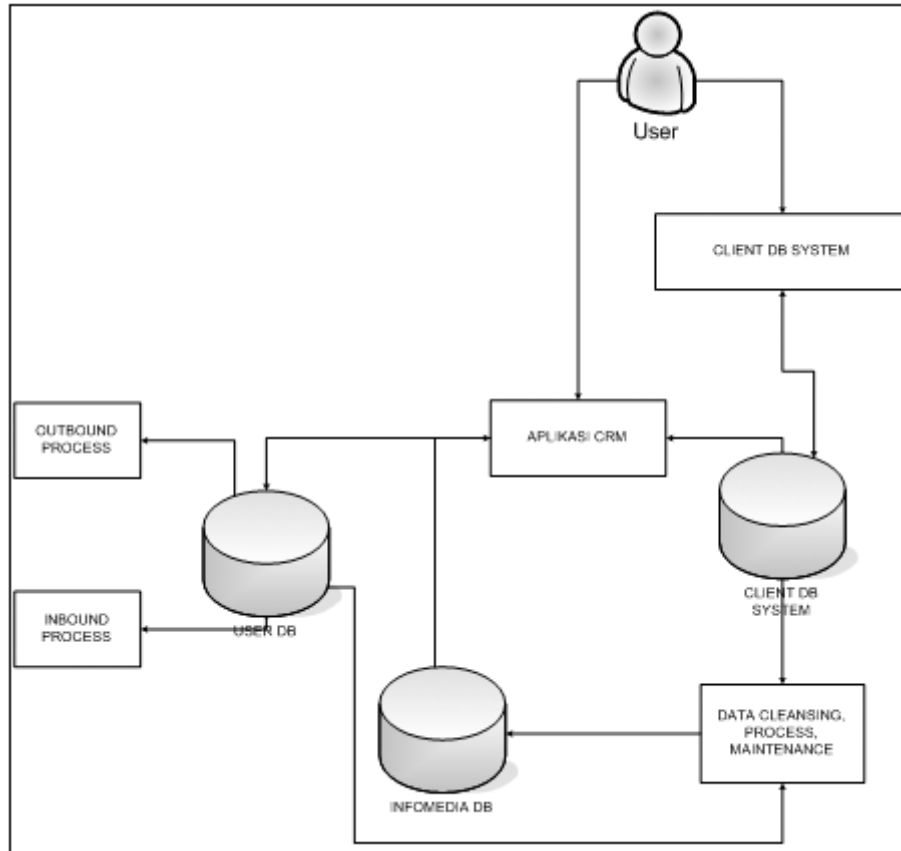
Pada dasarnya telkom memberikan sistem online data dimana solusi untuk sebuah perusahaan untuk mengelola data, khususnya data konsumen atau calon konsumen, teknologi ini memberikan layanan pengadaan yang bisa memberikan sistem data dan teknologi yang saling terintegrasi, *reliable* dan *update*.

Pada layanan ini akan dikombinasikan keseluruhan layanan yang diberikan. Produk ini dapat menjamin kegiatan bisnis yang menjamin status data selalu terupdate sepanjang tahun. Dipadu dengan kemampuan SDM yang berpengalaman dalam pengelolaan database, juga system dan data-data yang selalu terjaga dalam kondisi optimal sehingga dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan. Hal tersebut diintegrasikan dengan kompetensi utama lainnya dari PT. Infomedia Nusantara yaitu berupa Contact Center Solutions yang dapat memberikan berbagai alternative pengadaan proses inbound/outbound call perusahaan dan juga dengan layanan Produk Konten Infomedia, yang dapat memberikan solusi lain dalam hal pengakuisisian kelengkapan data bagi kebutuhan perusahaan dan layanan outbound service berupa sms dan direct mail.



Gambar 4.1.1 Arsitektur online data

Layanan ini disediakan dengan menggunakan system online yang mana menghubungkan system data yang digunakan khusus bagi pelanggan dengan database yang terdapat di Infomedia. Dengan data processing system yang online, maka akan memberi kemudahan kepada customer untuk dapat menerima data-data sesuai dengan kondisi data yang ada di Infomedia.



Gambar 4.1.2 Sistem online data

Tujuh alasan utama menggunakan sistem secara online dimana sistem tersebut di implementasi kan di sekolah oleh pihak Telkom, diantaranya

1. **Sistemnya serba *Online dan Real-Time* dapat diakses setiap saat dari mana saja.**

SIAP Online dibangun 100% berbasis teknologi web versi 2.0 untuk dapat diakses secara online 24 jam setiap saat dan dari mana saja selama Anda memiliki koneksi ke Internet. Setiap ada perubahan data secara online, sistem SIAP Online akan memprosesnya secara langsung dalam waktu nyata (*real time*) untuk menjamin kenyamanan dan kesahihan setiap perubahan (*edit*) data yang Anda lakukan.

2. **Biaya terjangkau dan minim investasi/modal.**

Layanan SIAP Online tidak memerlukan lisensi perangkat lunak (*licenced software*) khusus sebagaimana produk lainnya. Anda juga tidak memerlukan investasi/modal perangkat server khusus yang terpasang lokal di sekolah atau dinas untuk mengoperasikan sistem SIAP Online. Yang Anda perlukan hanyalah sebuah web browser di PC/ Laptop Anda yang terkoneksi ke Internet.

Semua perangkat utama seperti: server-server, sistem aplikasi, backup data, keamanan data hingga pemeliharaan sistemnya merupakan tanggung jawab TELKOM sebagai penyedia layanan. Dengan demikian layanan SIAP Online akan menurunkan total biaya

penggunaannya untuk Anda, institusi Anda (sekolah dan dinas). Institusi Anda juga tidak perlu melakukan investasi/modal awal yang sangat mahal. Dengan ini maka Institusi Anda terhindar dari resiko kerugian investasi/ modal.

TELKOM sangat sarankan agar Anda tidak begitu saja mudah percaya dengan layanan SIAP Online kami. Untuk itu kami memberikan kesempatan bagi Anda untuk mempelajarinya secara menyeluruh, kami menyediakan akses versi demo dan versi ujicoba (trial) sebelum Anda benar-benar yakin untuk berlangganan SIAP Online versi komersial.

### **3. Aplikasinya nyaman dan lengkap sesuai kebutuhan setiap pengguna.**

SIAP Online tidak hanya menyediakan aplikasi untuk pengelolaan data pendidikan saja seperti: data siswa, data guru, data orangtua/wali siswa, kelas, jadwal, kurikulum mata pelajaran. Beragam aplikasi kami sediakan untuk mendukung terciptanya suasana akademis di lingkungan sekolah dan dinas seperti: sms, email, web sekolah, pustaka, dan lain-lain. Untuk kenyamanan Anda mengakses beragam layanan tersebut, SIAP Online menerapkan sistem satu login multi layanan, Anda hanya cukup mengingat satu nama pengguna (username) dan kata kunci (password) untuk mengakses layanan-layanan yang kami sediakan.

Kami selalu berupaya memberikan layanan terbaik untuk Anda. Para insinyur pengembang kami akan selalu mengembangkan layanan SIAP Online untuk mengakomodir kebutuhan setiap penggunanya dari waktu ke waktu.

Untuk itu kami sangat berharap selalu mendapatkan saran dan masukan dari Anda dalam upaya melengkapi dan menyempurnakan fitur-fitur sistem menyesuaikan dengan kebutuhan Anda. Para insinyur pengembang kami akan berupaya merilis aplikasi/fitur terbaru sesuai masukan dari Anda setiap waktu di SIAP Online dengan nyaman tanpa perlu ada instalasi ataupun kerumitan upgrade/update di sisi Anda sebagai pengguna aktif SIAP Online. Kenyamanan Anda sangat berarti bagi kami.

### **4. Skalabilitas tinggi, aman, handal, mudah dan cepat diimplementasikan.**

Sistem SIAP Online dirancang menggunakan teknologi berbasis Web versi 2.0 dengan didukung lingkungan awan komputasi (cloud computing) yang handal dan platform yang berarsitektur multi pelanggan (multi-tenant architecture). Anda tidak perlu mengalami kerumitan pengalaman terhadap pengelolaan sistem sendiri, semua hal terkait dengan pengorganisasian, pengembangan dan pemeliharaan sistem dibelakang (backend) layanan SIAP Online merupakan tanggung jawab TELKOM sebagai penyedia layanan. Skalabilitas dan keamanan data pada layanan SIAP Online akan selalu terjaga, kami tidak membatasi jumlah data dan pengguna selama sekolah dan dinas menjadi pelanggan SIAP Online. Data Anda akan selalu disimpan dan dicadangkan (backup) di lingkungan awan komputasi kami yang tersebar di beberapa lokasi.

Dengan dukungan sistem dibelakang (backend) SIAP Online yang handal, kami juga menyediakan kemudahan bagi insitusi Anda (sekolah dan dinas) untuk menjadi pelanggan SIAP Online, hanya dengan 3 (tiga) langkah mudah, institusi Anda sudah dapat berlangganan SIAP Online.

## 5. Terintegrasi dengan beragam fasilitas dan layanan online lainnya.

Sebagai bagian dari komitmen kami untuk dapat menyediakan layanan pendidikan yang penuh fitur dan terintegrasi satu dengan yang lain. Kerangka kerja (framework) sistem SIAP Online dirancang terbuka untuk interkoneksi dengan aplikasi, fasilitas dan layanan online lainnya. Baik aplikasi yang dikembangkan oleh TELKOM secara langsung atau sistem yang dikembangkan pihak mitra kerja TELKOM atau yang disediakan oleh pihak ketiga di Internet. Contoh aplikasi yang terintegrasi dengan SIAP Online antara lain adalah SMS gateway TELKOM Flexi, autentifikasi Speedy SchoolNet, TELKOM iVAS, Flexi Cash, host to host sistem pembayaran perbankan, dan berbagai sistem lainnya.

Beberapa contoh layanan online yang disediakan oleh pihak ketiga di Internet saat ini, misalnya GoogleApss (e-office), Jejaring Sosial Pertemanan (Social Networking), Web Log (Blog), OpenID, dan lainnya. Untuk saat ini kami menyediakan interkoneksi layanan GoogleApss dari Google Inc. bagi sekolah atau dinas yang telah berlangganan SIAP Online. Melalui layanan GoogleApss ini komunitas sekolah dan dinas mendapatkan beragam fasilitas seperti:

**Gmail** : Fasilitas email dari google dengan kapasitas hingga 7GB per anggota komunitas.

**Share Doc** : Berbagi berkas spreadsheet, document, presentation antar anggota komunitas.

**Calendar** : Berbagi kalender kegiatan antar anggota komunitas.

**Chat/Talk** : Saling berkiriman pesan secara waktu nyata antar individu/kelompok anggota komunitas.

**Personal Site** : Pembuatan personal situs web bagi setiap individu anggota komunitas.

Kami siap membantu secara teknis untuk mengaktifkan layanan GoogleApps bagi institusi Anda sesuai syarat dan ketentuan yang berlaku. Silahkan pelajari prosedur pengaktifan GoogleApps Anda.

Melalui integrasi dengan berbagai fasilitas dan layanan inline ini, TELKOM berharap memberikan kemudahan bagi pengguna SIAP Online.

## 6. Satu login pengguna untuk akses seluruh layanan yang tersedia.

Seluruh proses otentifikasi, otorisasi dan identifikasi para pengguna (user) pada sistem SIAP Online dirancang sedemikian rupa untuk mendukung upaya satu login multi layanan dengan kerangka kerja single sign on system. Mekanisme ini untuk menambah kenyamanan bagi seluruh pengguna pelanggan SIAP Online dalam mengoperasikan akses ke berbagai layanan online yang kami sediakan dengan hanya mengingat satu login (username and password) saja.

Pengaturan hak akses setiap individu pengguna dapat dilakukan secara mandiri oleh admin sekolah atau dinas yang telah berlangganan SIAP Online. Bagi para admin sekolah dan dinas dapat memonitor dan mengendalikan hak akses para siswa, guru, dan orangtua siswa dengan mudah dan nyaman.

#### **7. Fleksibel dan uptodate mengikuti perkembangan aturan pendidikan di Indonesia.**

Pengembangan sistem akan selalu dijaga uptodate oleh kami tidak hanya terbatas pada aplikasi perangkat lunak atau sistem dibelakang (backend). Anda tidak perlu kuatir memodifikasi sistem atau aplikasi di SIAP Online jika diperlukan untuk menyesuaikan dengan aturan-aturan pendidikan yang diberlakukan secara nasional. Percayakan dan serahkan kepada insinyur pengembang kami yang akan membantu Anda dalam melakukan update sistem menyesuaikan dengan aturan-aturan yang berlaku di dunia pendidikan Indonesia dengan konsisten. SIAP Online telah kami rancang untuk turut mendukung kebijakan serta program-program dari Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas). Saat ini sangat kami rekomendasikan bagi para pelanggan SIAP Online untuk basis data siswa dan sekolah menggunakan layanan Dapodik (Data Pokok Pendidikan) yang disediakan oleh Depdiknas.

Walaupun demikian, kami telah mengembangkan sistem yang mampu menghadapi berbagai kebutuhan lokal. Beberapa pilihan katalog aturan yang flexibel untuk berbagai pilihan sesuai regulasi lokal yang berlaku berbeda-beda untuk setiap Dinas Pendidikan.

#### **4.5. Kasus V : Facebook as a Social Networking**

Cloud computing dan social networking merupakan dua aspek paling kuat yang web 2.0. Dengan demikian potensi dari media social serta integrasi cloud computingnya menjadi sangat menarik untuk dipelajari.

Social Networking telah menjadi lebih dari sekedar pertemuan antar teman secara online. Facebook dan Twitter telah menjadi tujuan dari ideasi, e-commerce dan pemasaran, sehingga tidak heran bahwa perusahaan-perusahaan ingin menangkap semua informasi yang relevan dengan bisnis mereka secara mudah dan sederhana, dan memanfaatkannya untuk meningkatkan layanan pelanggannya.

Dari ketiga katagori penyediaan jasa cloud computing, social networking application menerapkan teknologi cloud yang berbasis pada penyediaan jasa layanan software as a service (SaaS), yaitu menfokuskan pada aplikasi dengan Web-based interface application yang diakses melalui Web Service dan Web 2.0.

Salah satu dari social networking, Facebook (<http://www.facebook.com>) telah tumbuh secara luar biasa sejak beberapa tahun terakhir ini, dari aplikasi Ivy League social web, sampai menjadi situs social web terbesar di internet.

#### **Apa itu Facebook?**

Dengan nama awal thefacebook.com, dan peluncuran ulang dengan nama sebagai Facebook pada 2005, jaringan social tersebut secara cepat menyebar ke seluruh Ivy League. Segera setelah itu, Facebook mengalami ekspansi secara dramatis di seluruh universitas dan perguruan tinggi di Amerika.

Fokus Facebook pada demografis universitas dan perguruan tinggi sangat membantu dalam mencapai demografis yang paling sulit dilakukan oleh para manajer perusahaan, yaitu pasar dewasa muda 18 - 24 tahun.

Untuk menjaga momentum pertumbuhannya, Facebook membuka pintunya bagi para pengguna non-akademisi pada tahun 2007. Dan segera, Facebook telah berkembang menjadi jaringan social terbesar di dunia.



*Gambar x-x. Cloud on Facebook*

Secara umum, penerapan cloud computing oleh pengguna Facebook dapat dikategorikan sebagai berikut :

**1. Cloud computing untuk berkomunikasi**

Facebook memungkinkan penggunaannya untuk tetap berhubungan dengan rekan kerjanya sepanjang hari. Facebook memungkinkan anda untuk berkomunikasi, baik secara terbuka maupun secara privasi (private message), dengan divisi lain, serta memungkinkan anda untuk memantau komunikasi antar divisi dalam kantor anda.

**2. Cloud computing untuk organisasi**

Anda dapat mengorganisir rekan kerja anda kedalam beberapa grup, sehingga akan mempermudah anda untuk melacaknya.

**3. Cloud computing untuk email**

Setiap anda menerima pesan di Facebook, maka sebuah email dikirim ke anda. Hal tersebut menyebabkan anda memiliki jaringan bisnis komunikasi yang tidak dapat dikalahkan.

**4. Cloud computing untuk penyimpanan foto dan sejenisnya**

Anda dapat posting foto, video, link dan lainnya ke dalam Facebook untuk dikomentari oleh kelompok kerja anda pada waktu yang bersamaan. Dengan demikian, anda akan mendapatkan jawaban yang anda inginkan dan dapat melanjutkan pekerjaan anda.



Pada tahun 2007, Facebook meluncurkan platform sendiri untuk pengembangan aplikasi baru yang memungkinkan para pengguna Facebook untuk berinteraksi dengan cara yang baru dan menarik.

Dengan merilis platform tersebut, Facebook telah membangun peralatan yang memungkinkan para pengembang untuk membuat aplikasi internal sehingga para pengguna Facebook dapat saling berinteraksi dalam cara yang baru dan menarik.

Para pengembang tidak saja hanya mengembangkan aplikasi web, tetapi Facebook juga membuka platformnya untuk aplikasi desktop terkoneksi internet dengan Java client library-nya.

Dengan membuka platform tersebut, baik aplikasi berbasis web maupun aplikasi desktop, Facebook telah memosisikan dirinya untuk menjadi pemain utama dalam perkembangan social-teknis di masa depan.

## Elemen-elemen dalam platform Facebook

Secara umum, platform yang digunakan oleh Facebook disebut sebagai Facebook API. Platform tersebut terdiri dari :

### 1. Facebook Markup Language (FBML)

Merupakan bahasa markup yang berbasis pada HTML. Jika anda pernah menggunakan ColdFusion atau JSTL (atau bahasa pemrograman berbasis tag), maka anda akan menemukan kemiripan dengan platform FBML.

Tetapi bila anda baru dalam pemrograman berbasis tag, maka FBML dapat dibilang sebagai HTML mewah, mengingat disetiap interaksinya dimulai dan diakhiri dengan tag. Namun untuk membedakan antara HTML dengan perintah dalam Facebook adalah **fb:** sebagai awalan dari tag, seperti beberapa DTDs/schemas dalam XHTML. Dengan menggunakan tag FBML, Facebook mengabstrak banyak dari kode-kode yang kompleks, sehingga mempermudah prosedur rutinnnya. Sebagai contoh, untuk menambah link ke dalam halaman bantuan aplikasi anda dalam dashboard, anda hanya perlu menambahkan:

```
<fb:dashboard>
<fb:help href="help.php">Application Help</fb:help>
</fb:dashboard>
```

### 2. Representational State Transfer Application Programming Interface (REST API) Calls

Panggilan ini hanya merupakan pembungkus dari interaksi FQL yang canggih dengan Facebook back end. Walaupun demikian panggilan ini sangat berguna untuk mempercepat pengembangan dari sebuah aplikasi. REST API calls dikelompokkan menjadi sembilan kategori aksi sebagai berikut :

- facebook.auth provides basic authentication checks for Facebook users.
- facebook.feed provides methods to post to Facebook news feeds.
- facebook.friends provides methods to query Facebook for various checks on a user's friends.
- facebook.notifications provides methods to send messages to users.
- facebook.profile allows you to set FBML in a user's profile.
- facebook.users provides information about your users.
- facebook.events provides ways to access Facebook events.
- facebook.groups provides methods to access information for Facebook groups.

- facebook.photos provides methods to interact with Facebook photos.

### 3. Facebook Query Language (FQL), yaitu bahasa query bergaya SQL untuk berinteraksi dengan Facebook

FQL merupakan bahasa query bergaya SQL yang dirancang secara khusus untuk memungkinkan para pengembang untuk berinteraksi dengan informasi dari Facebook. Berikut adalah table informasi query yang dapat diakses

- user
- friend
- group
- group\_member
- event
- event\_member
- photo
- album
- phototag

Dan seperti kebanyakan implementasi dari SQL, terdapat beberapa yang fungsi tambahan yang memungkinkan para pengembang untuk mengambil jalan pintas dalam meminta informasi pengguna, seperti :

- now() return the current time.
- strlen(string) return the length of the string passed to the function.
- concat(string1, string2,...) concatenates N strings together..
- substr(string, start, length) returns a substring from a given string.
- strpos(haystack, needle) return the position of the character needle in the string haystack.
- lower(string) cast the given string to lowercase.
- upper(string) cast the given string to uppercase.

Penulisan FQL mengikuti syntax dasar dari SQL. Sebagai contoh, bila pengembang ingin mengekstrak nama dan pengguna salah satu pengguna Facebook, maka penulisan query sederhananya adalah sebagai berikut :

```
SELECT name, pic
FROM user
WHERE uid = 123456
```

Dengan demikian, ketika query tersebut dijalankan oleh platform Facebook, maka akan menampilkan struktur dalam format yang digunakan dalam pemanggilan, dan menampilkan URL ke gambar dari profil untuk pengguna 123456, sehingga memberikan kemudahan dalam pengontrolan granular untuk informasi yang diperoleh dari API.

### 4. Facebook JavaScript

Untuk meminimalkan ancaman dari serangan skrip antar situs (XSS), Facebook mengimplementasikan JavaScript versinya untuk para pengembang yang benar-benar menginginkan, atau menggunakan JavaScript di dalam aplikasinya.

Facebook secara resmi merilis FBJS 1.0 pada bulan Septembber 2007. Berikut adalah contoh singkat bagaimana anda dapat menciptakan modul kotak dialog untuk pengguna :

```
<a href="#" onclick="new Dialog().showMessage('Dialog', 'This is the help message for this link');return false">Show Dialog Box</a>
```

Ketika diproses melalui platform Facebook, maka pengguna akan melihat modul dialog seperti gambar dibawah ini setelah mengklik Show Dialog Box.



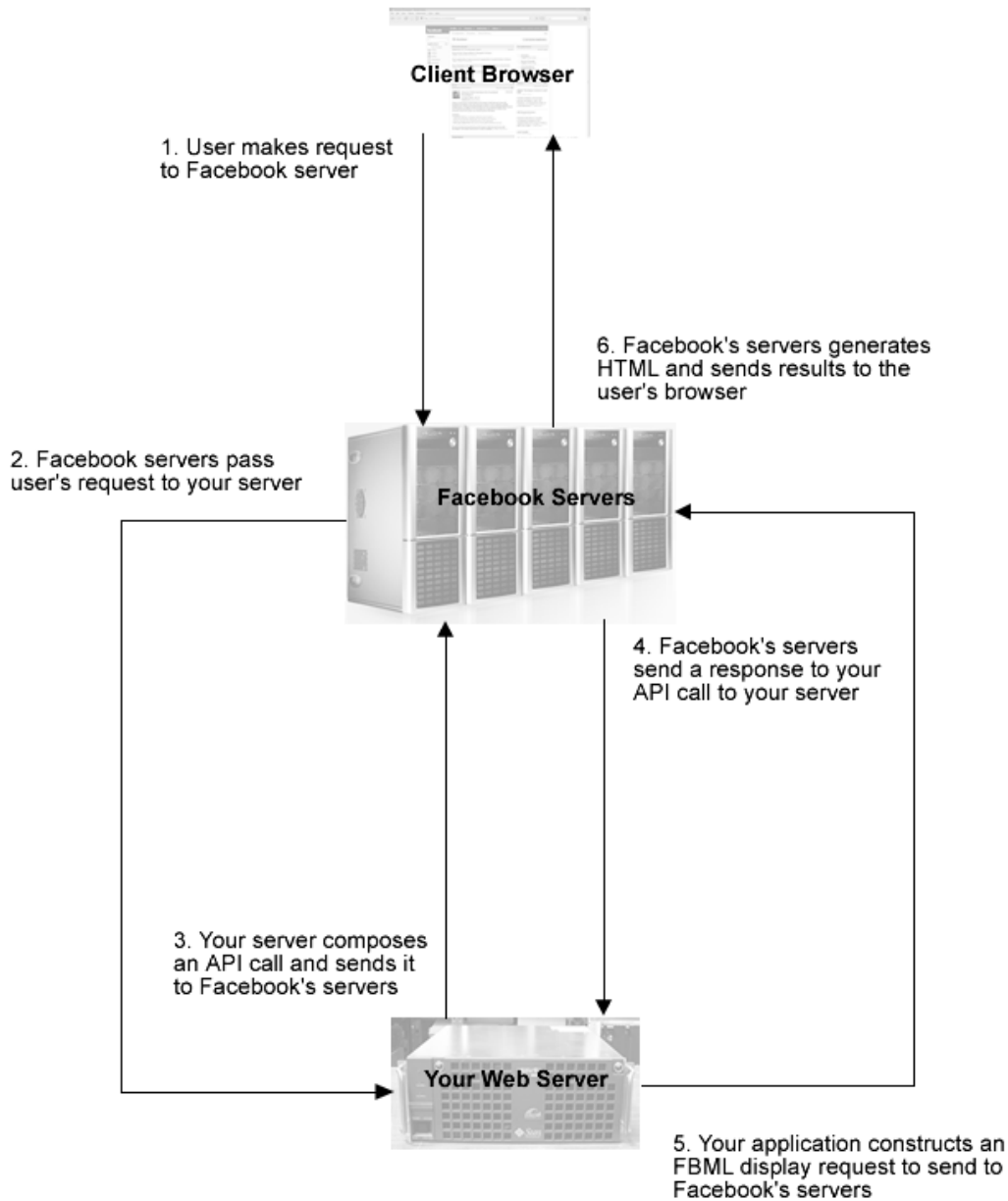
*Gambar x-x. Modal dialog box*

## 5. Client Programming Libraries

Walaupun platform Facebook menyediakan banyak alat bantu untuk mengakses informasi, tetapi beberapa pengembang menginginkan untuk menggunakan logika bisnisnya masing-masing dengan menggunakan bahasa lain. Facebook memfasilitasi hal tersebut melalui client libraries “resmi”, untuk PHP dan Java sehingga memberikan metode pengaksesan secara nyaman.

Walaupun demikian, tidak seluruh pengembang menggunakan bahasa PHP dan Java, sehingga untuk membantu para pemogram yang ingin mengembangkan aplikasinya, client libraries Facebook tersedia untuk beberapa bahasa sebagai berikut :

- ActionScript
- ASP.NET
- ASP (VBScript)
- ColdFusion
- C++
- C#
- D
- Emacs Lisp
- Lisp
- Perl
- PHP (4 dan 5)
- Python
- Ruby
- VB.NET
- Windows Mobile



Gambar x-x. Basic Facebook architecture

#### 4.2 Virtualisasi dan *integrated network* pada PT. Kian Ho Indonesia

PT. Kian Ho Indonesia merupakan perusahaan distributor bearing resmi di Indonesia dan bagian subsidiary dari Kian Ho Bearing Pte Ltd yang berkantor pusat di Singapore. Kian Ho Bearing Pte Ltd adalah salah satu perusahaan distributor resmi bearing yang go public memiliki beberapa subsidiary di 7 negara dan banyak cabang yang tersebar di beberapa negara lain.

Sebagai subsidiary dari Kian Ho Bearing Pte Ltd, PT Kian Ho Indonesia menerapkan beberapa sistem informasi dan sistem network yang saling terintegrasi untuk menunjang operasional sehari-hari. Beberapa sistem yang diimplementasikan :

- SCM Navision
- LPO dan Stockcard web
- MRTG ( Multi Router Traffic Grapher )
- Helpdesk dan IT manajemen system
- VMware

SCM Navision merupakan sistem supply chain management yang diimplementasikan untuk menunjang operasional distribusi bearing dari Singapore ke Indonesia, yang nantinya bearing tersebut akan didistribusikan di seluruh area Indonesia ke beberapa supplier baik OEM Indonesia maupun retail bearing di seluruh Indonesia. SCM Navision adalah bagian internal sistem TI dari Kian Ho Bearing Pte Ltd Singapore.

LPO dan Stockcard web merupakan sistem berbasis web yang diimplementasikan untuk menunjang operasional pembelian bearing di Indonesia ( antar local distributor bearing di Indonesia ) dan sistem stockcard yang berfungsi mengintegrasikan seluruh asset inventory dari perusahaan PT Kian Ho Indonesia.

MRTG merupakan sistem monitoring network penunjang operasional. Seperti MRTG pada umumnya sistem ini untuk memonitor segala aktifitas *traffic* yang terjadi baik internal network maupun koneksi internet.

Helpdesk sistem merupakan sistem helpdesk untuk memonitor aktifitas keluhan karyawan terhadap performance TI. Sedangkan IT manajemen system merupakan sistem integrasi seluruh perangkat TI berbasis network, aktifitas seluruh asset TI ( workstation komputer, server, printer, router, switch dan PABX ) di kelola dan di monitor melalui satu software atau aplikasi.

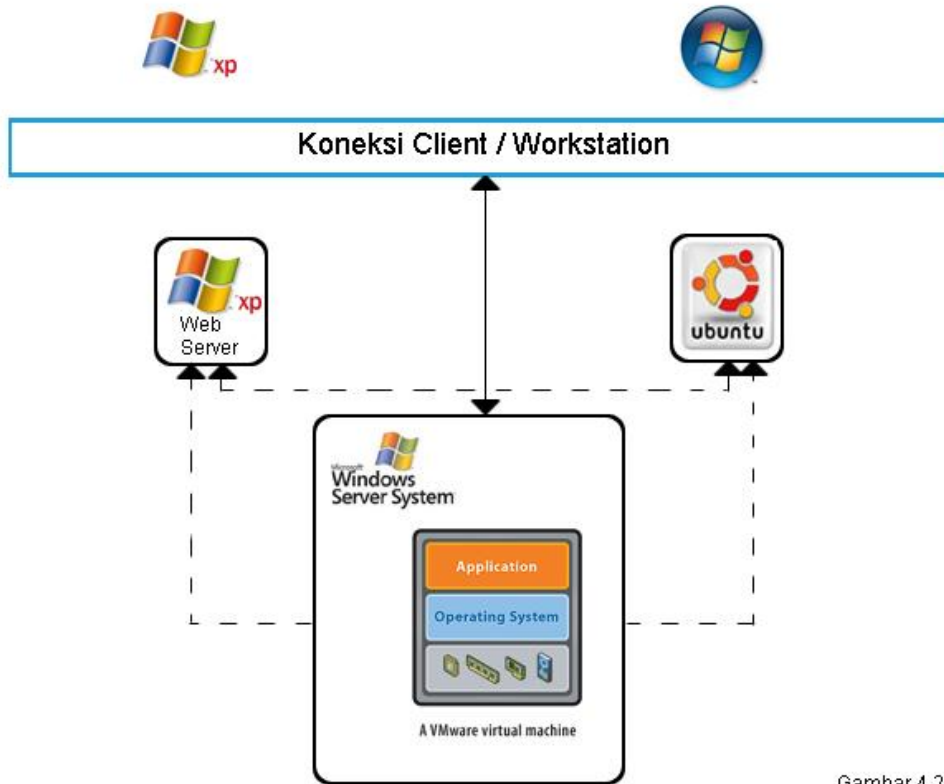
#### 4.2.1 Integrasi antar sistem

Manajemen PT Kian Ho Indonesia menyadari beragamnya aplikasi yang ada dan memperhatikan sisi efisiensi operasional TI. Maka diperlukan satu software yang dapat mengakomodasi dan menjalankan seluruh aplikasi penunjang serta menghasilkan infrastruktur TI terkendali.

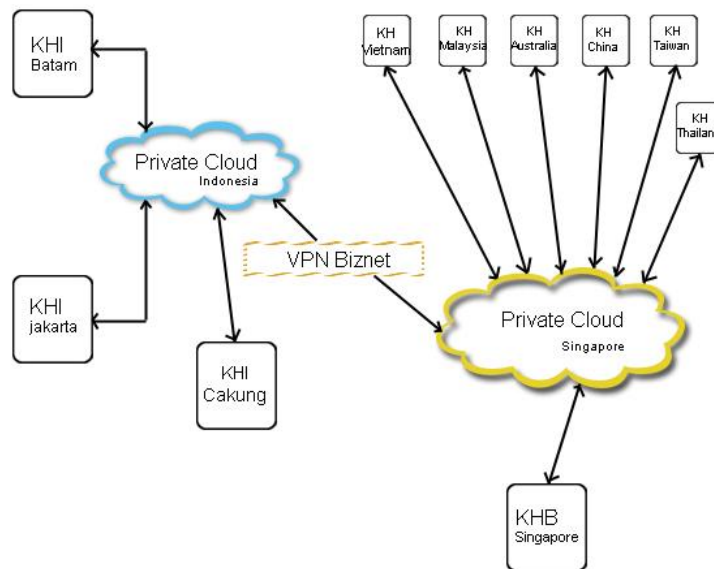
Software tersebut adalah VMware yang merupakan produk software virtualisasi dari vmware inc. Software vmware ini diimplementasikan pada satu server blade, dan menjalankan beberapa aplikasi penunjang operasional dalam sistem operasi yang berbeda – beda sesuai kebutuhan aplikasi tersebut.

Sistem operasi yang digunakan adalah linux ( Ubuntu Server ) dan Windows Server. Aplikasi penunjang seperti *LPO berbasis web*, *stockcard berbasis web*, *sistem helpdesk berbasis web* diimplementasikan dalam windows XP, untuk aplikasi SCM Navision lebih bersifat client side dan digunakan melalui mekanisme RDC ( Remote desktop connection ).

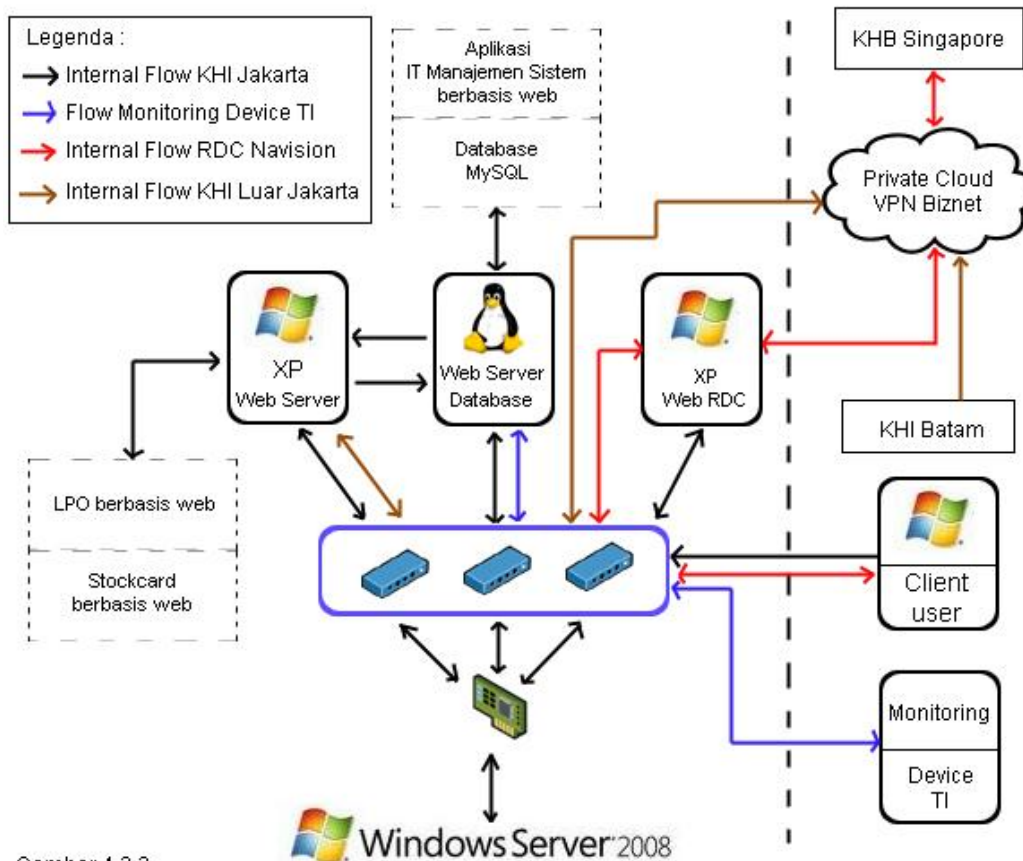
Aplikasi penunjang yang lain seperti IT management system dan database dari masing – masing aplikasi tersebut diimplementasikan ke dalam sistem operasi linux. VMware diimplementasikan dalam sistem operasi Windows Server Enterprise 2003. Seperti yang terlihat pada gambar 4.2.1.



Topologi jaringan yang terbentuk secara global, seperti yang terlihat pada gambar 4.2.2.



Server blade yang menjadi server utama berpusat di Jakarta dan menjadi data center bagi operasional KHI ( Kian Ho Indonesia ). Sedangkan aplikasi penunjang berada dalam mesin virtual, seperti yang terlihat pada gambar 4.2.3 :



Gambar 4.2.3

Windows Server 2008 diimplementasikan ke server blade, dan terbagi dalam tiga mesin virtual yaitu dua buah mesin virtual dengan sistem operasi windows XP, dan satu buah mesin virtual berbasis linux.

KHI ( PT Kian Ho Indonesia ) sebagai subsidiary KHB ( Kian Ho Bearing Pte Ltd ) Singapore memiliki otorisasi untuk menerapkan TI *policy* ( aturan ) secara mandiri untuk diterapkan dalam infrastruktur TI di Indonesia.

Infrastruktur TI di KHB Singapore menerapkan SCM Navision untuk menunjang operasionalnya, sesuai *policy* ( aturan ) TI KHB Singapore, semua subsidiary dari KHB diwajibkan untuk menggunakan SCM Navision melalui protocol *RDC* ( *remote desktop connection* ) dan koneksi yang terjadi harus melalui VPN internet dengan enkripsi IPsec.

Semua pemesanan dan pengiriman barang baik dari Singapore ke Indonesia maupun dari Indonesia ke Singapore melalui software atau aplikasi SCM Navision.

Manajemen KHI menyadari pentingnya SCM Navision dalam menunjang operasional serta menyadari kepentingan internal KHI yang bersifat confidential ( rahasia untuk KHB ), maka TI manajemen KHI menyerahkan tanggung jawab koneksi internet ( VPN dan implementasi keamanan transaksi ) kepada provider ISP yaitu Biznet.

Untuk kepentingan internal KHI maka dibuat dua mesin virtual dengan sistem operasi yang sejenis yaitu windows XP ( gambar 4.2.3 ). Mesin virtual pertama menangani dan bertanggung jawab terhadap semua aktifitas user ketika mengakses web service, Pada mesin virtual

pertama hanya aplikasi yang diimplementasi, tetapi database terkoneksi pada mesin virtual berbasis linux. Aliran alur jaringan dapat dilihat pada gambar 4.2.3 dengan anak panah berwarna hitam ( → ).

Aplikasi yang diimplementasikan pada mesin virtual pertama adalah LPO berbasis web, dan stockcard berbasis web. Dalam perencanaan TI di kemudian hari skalabilitas dari aplikasi LPO dan stockcard akan ditingkatkan dimana saat ini skalabilitasnya terkoneksi ke BB dan ke email.

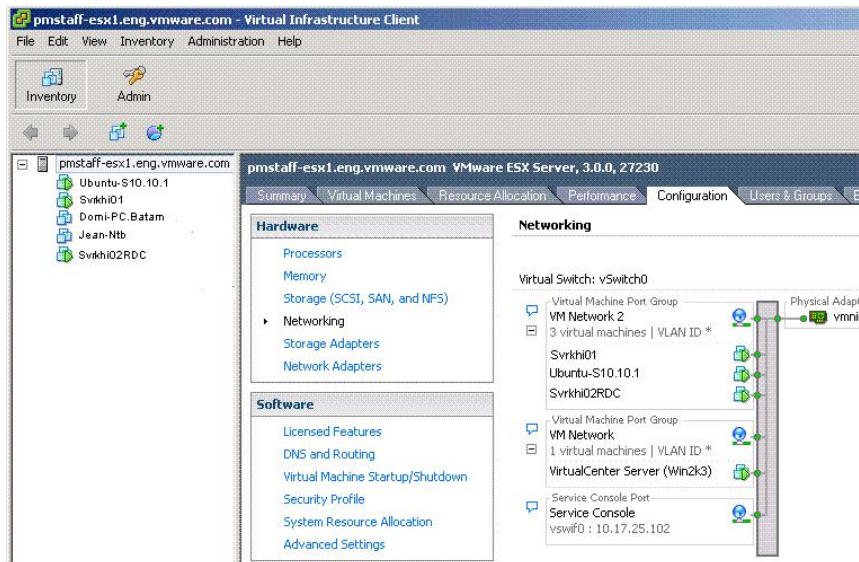
Aplikasi pada mesin virtual pertama, menggunakan php berbasis framework dengan web servernya adalah Abyss Web Server.

Ketika user dari KHI batam dan KHI cakung terkoneksi ke aplikasi LPO dan stockcard melalui internet, maka server blade yang memiliki *IP public* dengan kemampuan virtual manajemen sistem vmware, akan menjalankan dan meneruskan request ini ke mesin virtual pertama dimana aplikasi LPO dan stockcard diimplementasikan. Aliran alur jaringan dapat dilihat pada gambar 4.2.3 dengan anak panah berwarna coklat ( → ).

Mesin virtual kedua menjadi pusat data dari semua aplikasi internal KHI, database yang digunakan adalah mysql. Aplikasi IT manajemen sistem berfungsi sebagai aplikasi realtime yang memonitor semua device atau peralatan TI yang dijadikan sebagai asset IT.

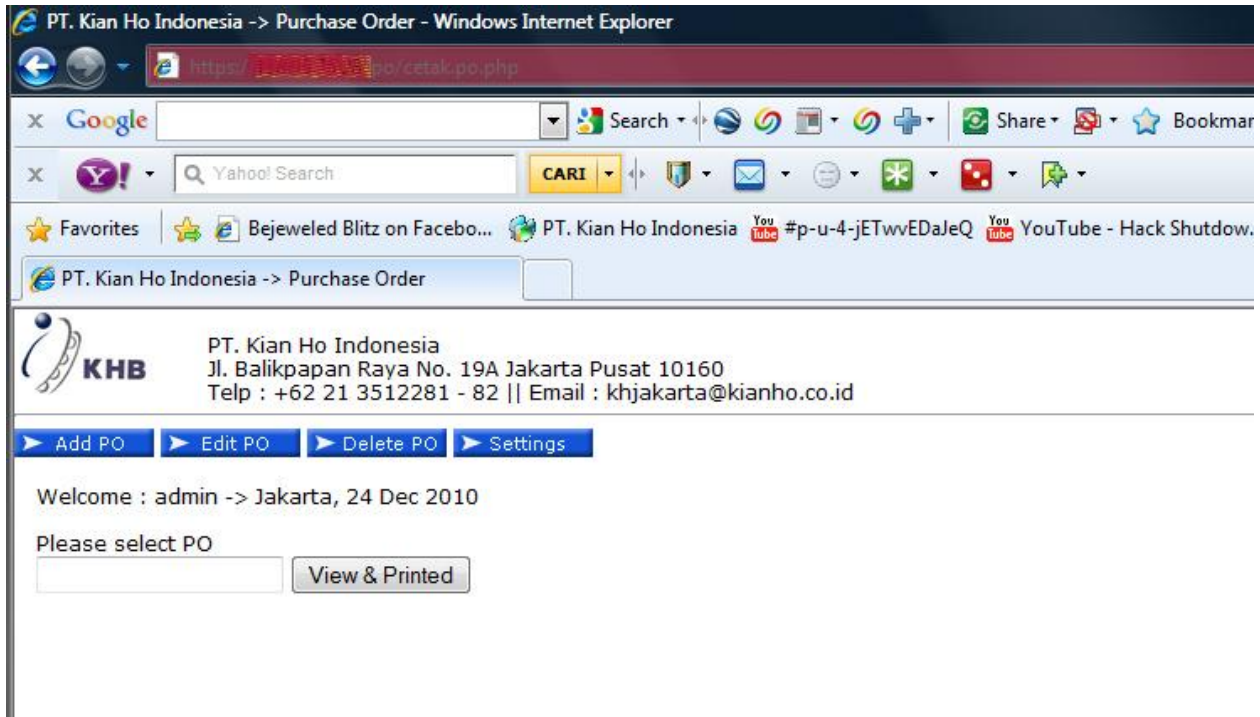
Secara berkala aplikasi IT manajemen sistem akan mengecek kondisi dan status peralatan TI KHI yang berbasis network, hal ini dilakukan dengan tujuan pengendalian atau kontroling terhadap peralatan tersebut, sehingga setiap problem dari peralatan TI KHI dapat terdeteksi dan mendapatkan *alert* sistem kepada team helpdesk TI KHI. Seperti yang terlihat pada gambar 4.2.3 dengan anak panah berwarna biru ( → ).

Mesin virtual ketiga merupakan windows XP yang difungsikan sebagai workstation atau komputer client dengan tujuan untuk menyatukan koneksi VPN, dan melakukan remote desktop connection ( RDC ) untuk pemakaian SCM Navision di private cloudnya LHB Singapore.

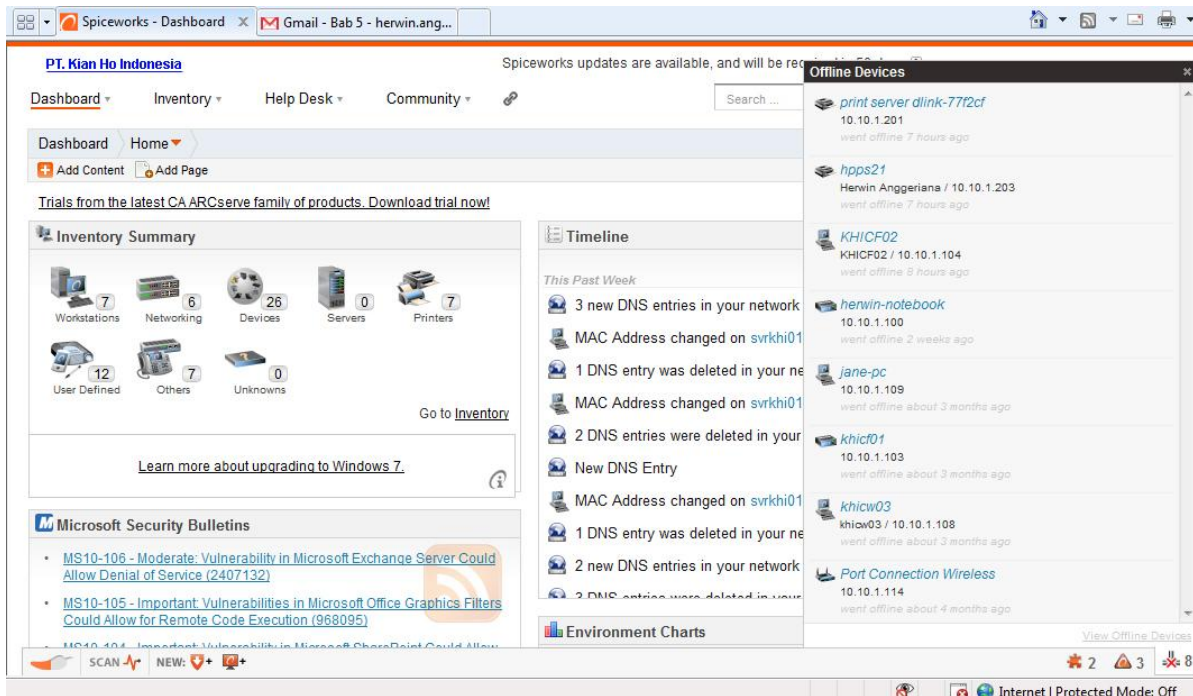


Gambar 4.2.4 merupakan interface dari virtual management system VMware.

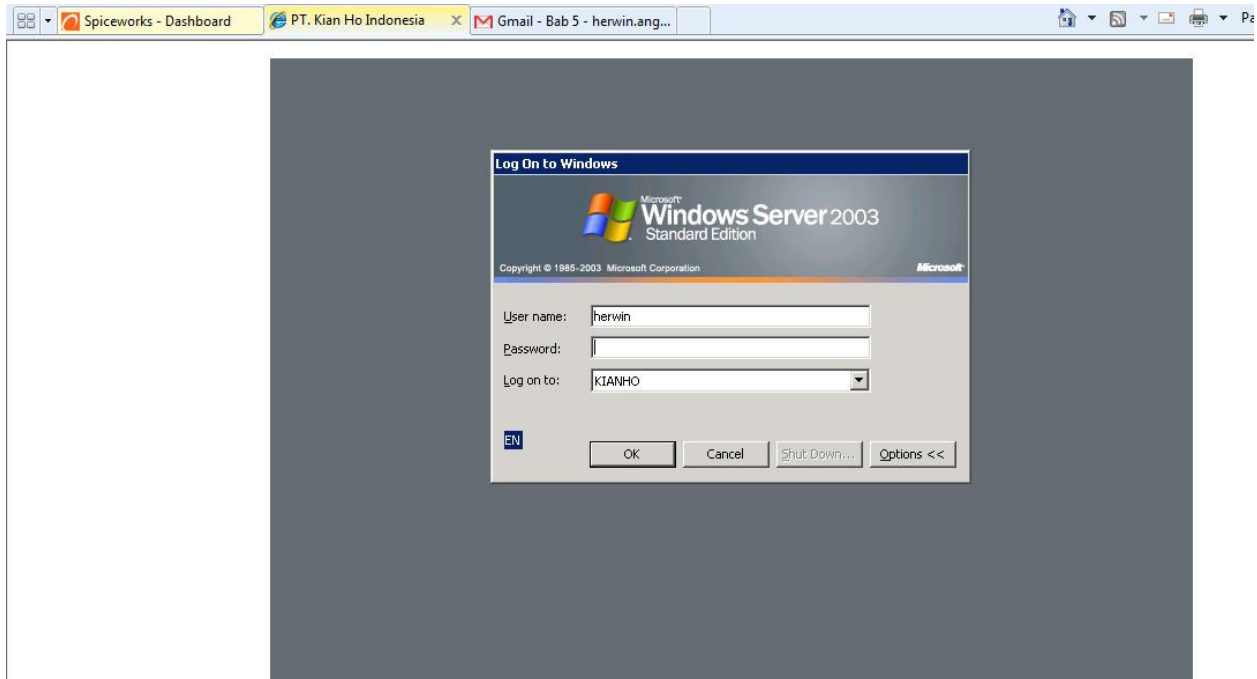




Gambar 4.2.5 merupakan aplikasi LPO berbasis web yang dapat diakses melalui internet dan untuk keperluan internal. Pengguna memerlukan userid dan password yang setiap bulan akan berganti. Aplikasi ini juga memiliki *alert* sistem untuk menyetujui transaksi yang terjadi, dan alert tersebut terkirim ke blackberry dan email sistem.

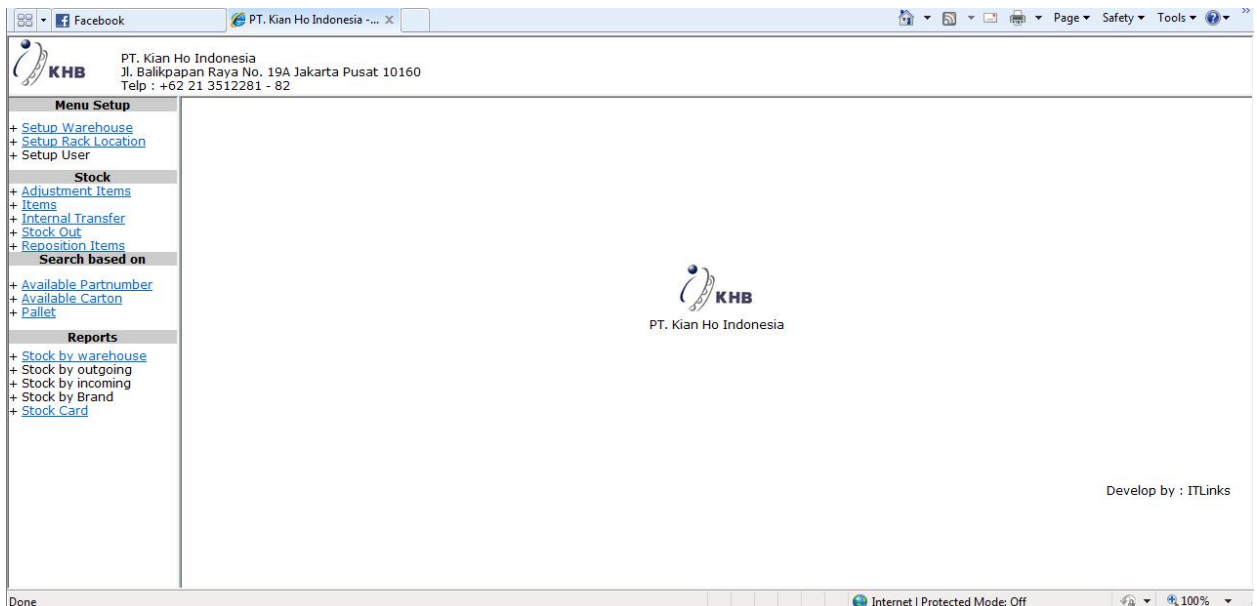


Gambar 4.2.6 merupakan aplikasi IT management system, yang merupakan aplikasi berbasis web dapat diakses melalui internet, dibangun dengan framework php. API yang diterapkan dalam aplikasi ini lebih difokuskan kepada fungsi monitoring peralatan TI di KHI.



Gambar 4.2.7 merupakan remote desktop connection berbasis web, diimplementasikan dalam mesin virtual ketiga dengan sistem operasinya windows XP, ketika user mengakses mesin virtual ketiga melalui koneksi internet, maka secara otomatis mesin virtual ketiga akan terkoneksi dengan server KHB Singapore. Aplikasi ini juga menggunakan platform API.

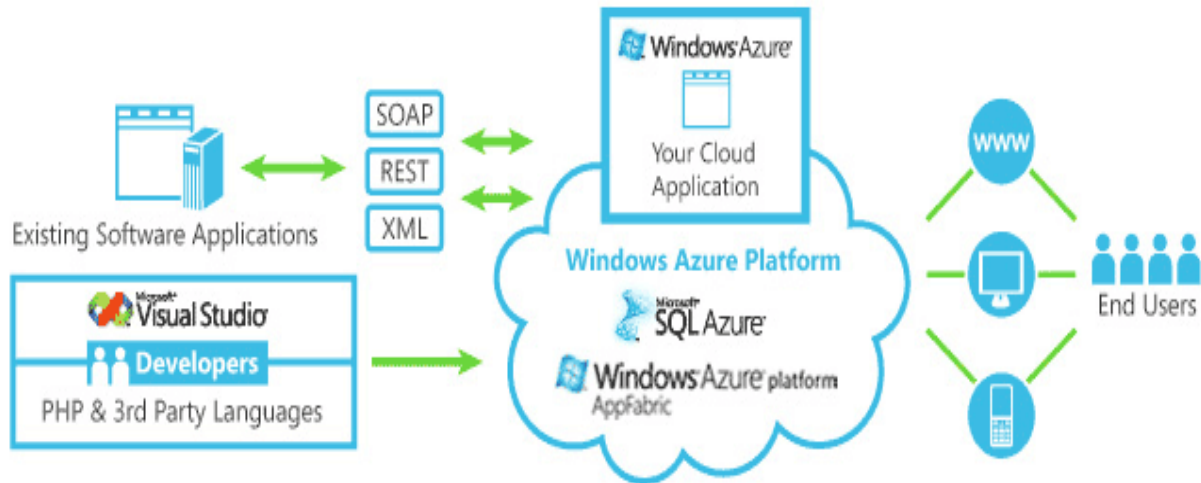
Jaringan pada mesin virtual ketiga ini didukung dengan *private cloud* melalui koneksi internet berbasis *VPN/IPSec* yang disupply oleh provider Biznet.



Gambar 4.2.8 merupakan aplikasi stockcard berbasis web yang diimplementasikan dalam mesin virtual pertama, dengan database yang berada di mesin virtual kedua dengan sistem operasi linux.

### 4.3 Storage online Microsoft

Windows Azure merupakan platform dari microsoft untuk kebutuhan *Cloud Computing*. Teknologi ini semakin dapat perhatian dari kalangan IT. Windows Azure merupakan platform Microsoft berbasis *Software as a Service*, sebuah sistem operasi di *cloud* yang menyediakan layanan untuk *hosting*, pengaturan, penyimpanan yang *scalable* hingga pengaturan infrastruktur dalam pengadaan distribusi layanan berbasis *cloud*.



Gambar 4.3.1 Windows Azure sebagai platform *Software as a Service*

Windows Azure menawarkan fleksibilitas dan lingkungan pengembangan yang familiar bagi para pengembang untuk membangun aplikasi berbasis *cloud* dan layanannya. Dengan menggunakan Windows Azure pengembang dapat memangkas waktu untuk pengembangan dan segera dapat beradaptasi dengan kebutuhan pelayanan yang disediakan.



Gambar 4.3.2 Gambar Arsitektur Windows Azure Platform

Deskripsi pada Windows Azure terdiri dari tiga komponen utama yaitu :

- **Windows Azure**, komponen yang menyediakan kepada pengguna lingkungan berbasis windows untuk penyimpanan data dan menjalankan aplikasi di Microsoft Data Center.
- **SQL Azure**, komponen ini menyediakan layanan data SQL Server yang berbasis *cloud*.
- **.NET Services**, komponen ini menawarkan infrastruktur yang terdistribusi terhadap aplikasi berbasis *cloud* dan lokal.

Windows Azure sangat cocok digunakan untuk menjalankan suatu proses yang terjadi di *cloud* untuk membangun, memodifikasi, dan mendistribusikan aplikasi yang *scalable* dengan *resource* yang minimal, melakukan penyimpanan data dalam skala yang besar, memproses secara *batch* dan komputansi dalam volume yang tinggi serta pembuatan *web service* yang cepat dan dengan harga yang terjangkau. Keuntungan bilamana kita menggunakan Windows Azure Platform:

- Dapat mengimplementasikan ide-ide bisnis dengan segera ke pasar konsumen,
- Dapat mengurangi biaya untuk pembangunan dan pengembangan,
- Mengurangi biaya manajemen IT,
- Memiliki respon yang cepat untuk kebutuhan konsumen dan bisnis,
- Kebebasan memilih model *deployment on-premise* atau *off-premise*,
- Dapat mengatur sumber daya IT,
- Pemakaian komputansi yang jarang, dimana pemakaian hanya digunakan bilamana dibutuhkan,
- Mengurangi energi penggunaan sumber daya yang dibutuhkan untuk operasional,
- Tidak memerlukan perawatan perangkat keras,
- Kemampuan pengembangan yang dimiliki untuk membangun aplikasi berbasis *cloud*,
- Konsisten dalam pengembangan dan kebutuhan pengembangan antara aplikasi *on-premise* dan aplikasi berbasis *cloud*.

#### 4.3.1 Dukungan PHP pada Windows Azure

PHP on Windows Azure adalah proyek yang dimana menjembatani interoperabilitas antara PHP dan Windows Azure. Upaya ini dilakukan untuk menyediakan konsistensi dan pengembangan secara umum yang dilakukan oleh para pengembang aplikasi. Maka dari itu Microsoft membuat inisiatif untuk mengembangkan suatu proyek *open source* bekerja sama dengan RealDolmen. Fitur-fitur yang disediakan untuk PHP SDK for Windows Azure yang fokus pada penggunaan standar REST yaitu:

- Kelas-kelas PHP yang mendukung Windows Azure *blobs*, *tables*, dan *queues*,
- Kelas-kelas *Helper* untuk transportasi HTTP, autentikasi dan authorisasi, manajemen kesalahan dan RESET,

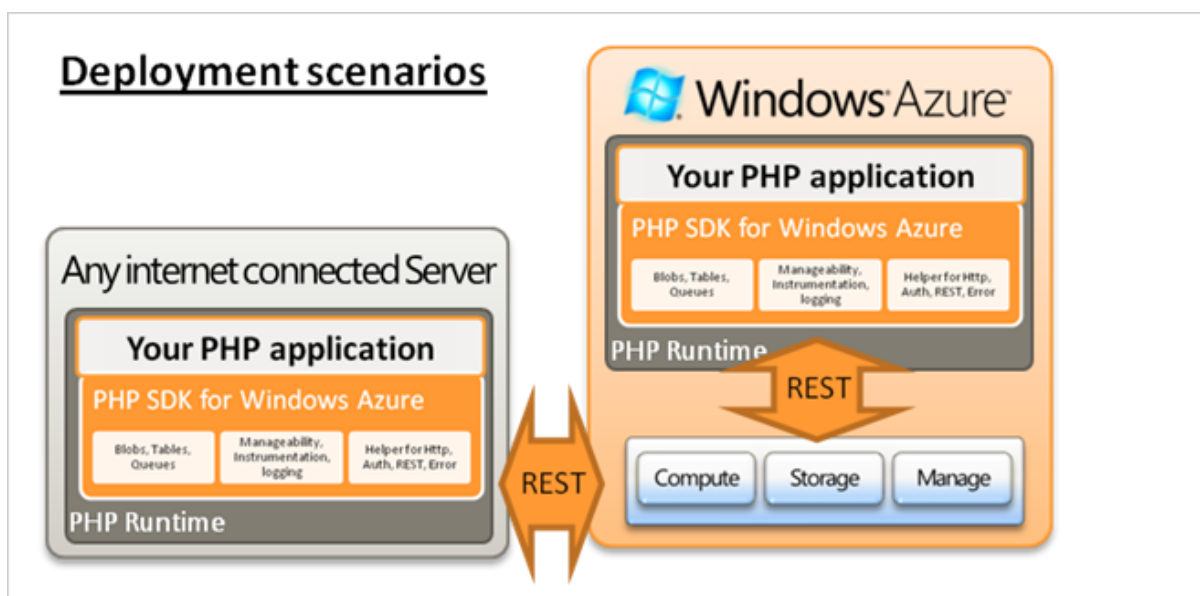
- Dukungan untuk instrumentasi, pengaturan dan pencatatan.

Fitur-fitur tersebut akan melayani akses penyimpanan, komputasi, dan pengaturan windows Azure ke dalam PHP API yang sederhana



Gambar 4.3.3 Abstraksi PHP SDK for Windows Azure

Windows Azure merupakan sebuah fondasi dari Windows Azure Platform yang menjadikan lingkungan hosting untuk platform tersebut. Dalam Windows Azure saat ini sudah terdapat FastCGI pada lingkungan hosting. FastCGI dapat mendukung pengguna untuk menjalankan aplikasi web pada Windows Azure yang dituliskan dengan bahasa pemrograman yang dilakukan oleh pihak ketiga, termasuk PHP. Hal ini dapat membuka kemungkinan bagi para pengembang PHP untuk melakukan *deployment* aplikasi. Dengan adanya PHP SDK for Windows Azure maka terjadi kemungkinan adanya dua deployment untuk penggunaan aplikasi web.



### Gambar 4.3.4 Skenario *Deployment*

Gambar diatas menunjukkan bahwa skenario *deployment* aplikasi menggunakan PHP pada Windows Azure. Sebuah program aplikasi yang dijalankan pada Windows Azure SDK for PHP yang dapat mengakses fitur-fitur Windows Azure, dengan dua model aplikasi, yaitu *host* pada Windows Azure Platform atau web server lain.

#### 4.3.2 Kebutuhan Hardware Komputer

Pengembang memiliki kemampuan untuk memilih ukuran VM untuk menjalankan beberapa aplikasi mereka sesuai dengan kebutuhan aplikasi sumber daya mereka. Windows Azure menyediakan contoh untuk mengaktifkan aplikasi yang kompleks dengan bebannya.

Ukuran	CPU	Memory	Storage	I/O
Small	1,6 GHz	1,75 GB	225 GB	Moderate
Medium	2 x 1,6 GHz	3,5 GB	490 GB	High
Large	4 x 1,6 GHz	7 GB	1.000 GB	High
Extra Large	8 x 1,6 GHz	14 GB	2.040 GB	High

Tabel 4.3.1 Tabel perbandingan

Jenis instance yang berbeda akan memberikan kinerja minimum yang berbeda, dari *shared resource* tergantung pada ukurannya. Perhitungan dengan indikator kinerja yang tinggi seperti yang tercantum pada tabel diatas akan memiliki alokasi yang lebih besar dari *shared resource*, begitu pula memiliki alokasi yang lebih besar dari *shared resource* juga akan menghasilkan performa masukan dan keluaran yang tinggi.

#### 4.3.3 Layanan Penyimpanan

Windows Azure menyediakan layanan penyimpanan persisten, dimana penyimpanan tahan lama di *cloud*. Layanan tersebut mencakup:

- **Binary Logic Object (BLOB)**, layanan ini untuk menyimpan data teks atau data biner,
- **Queue Service**, layanan ini dapat diandalkan, terus-menerus antar layanan pesan,
- **Tabel Service**, layanan ini digunakan untuk penyimpanan data terstruktur yang dapat di query,
- **Windows Azure Drive**, digunakan untuk me-mount blob pada aplikasi Windows Azure, yang merupakan volume tunggal NTFS VHD.

Windows Azure juga menawarkan REST API dan mengelola API untuk bekerja sama dengan layanan penyimpanan. Kita dapat membuka layanan tersebut pada saat layanan sedang berjalan pada Windows Azure atau melalui internet dari setiap aplikasi yang dapat mengirimkan dan menerima data melalui HTTP/HTTPS.

#### 4.3.4 Referensi Windows Azure Service REST API

Windows Azure menyediakan layanan penyimpanan persisten, dimana penyimpanan berlebihan dalam *cloud*. Layanan penyimpanan terdiri dari :

- **BLOB Service**,

- **Queue Service,**
- **Table Service.**

Layanan penyimpanan REST API Windows Azure menawarkan pengembangan untuk mengakses *Blob*, *Queue*, dan *Table* dalam Windows Azure pada pengembangan lingkungan. Semua layanan penyimpanan dapat diakses melalui REST API. Layanan penyimpanan dapat diakses dari dalam pada saat Windows Azure dijalankan, atau langsung dengan menggunakan internet dari setiap aplikasi yang dapat mengirim melalui HTTP/HTTPS dan menerima respon melalui HTTP/HTTPS.

Semua akses untuk layanan penyimpanan terjadi melalui rekening penyimpanan. Akun penyimpanan merupakan level tertinggi *namespace* untuk mengakses layanan dasar. Ini juga merupakan layanan dasar otentikasi. REST API untuk layanan penyimpanan dapat mengekspos sebagai sumber daya.

#### 4.3.4.1 BLOB Service

Layanan ini menyediakan penyimpanan *blob* dan entitas, seperti file dalam biner atau teks. REST API untuk layanan ini memaparkan dua sumber daya *blob.container* dan *blob*. *Container* adalah satu set gumpalan, dimana masing-masing harus milik *container*. Layanan *blob* mendefinisikan dua jenis gumpalan:

- Blok gumpalan, dimana dioptimalkan untuk keperluan streaming. Jenis gumpalan tersebut tersedia dengan versi sebelumnya.
- Halaman gumpalan, yang dioptimalkan untuk operasi membaca atau menulis dan menyediakan kemampuan untuk menulis ke berbagai byte.

*Container* dan *blobs* mendukung metadata yang ditetapkan pengguna dalam bentuk *name-value* yang ditentukan sebagai header pada operasi query. Menggunakan REST API untuk layanan gumpalan, pengembangan dan membuat hirarki namespace yang sesuai dengan sistem file. Nama gumpalan mengencode hirarki menggunakan konfigurasi pemisahan jalur, ambil contoh, nama gumpalan *MyGroup/MyBlob1* dan *MyGroup/Myblob2* menyiratkan tingkatan virtual organisasi untuk gumpalan. Penghitungan virtual memiliki hirarki yang mirip dengan sistem file, maka dari itu kita dapat mengatur gumpalan dalam satu organisasi. Ambil contoh kita dapat menghitung semua gumpalan yang terorganisasi dalam *MyGroup*.

Gumpalan blok dapat dibuat dengan dua cara, blok gumpalan membutuhkan kurang lebih 64MB untuk upload yang dipanggil oleh operasi *Put Blob*. Blok gumpalan lebih dari 64 MB harus didownload ke satu blok, masing-masing blok memuat kurang dari atau sama dengan 4 MB. Satu set blok yang berhasil di upload dapat di atur kedalam urutan tertentu ke dalam gumpalan tunggal dengan memanggil daftar yang berdekatan. Ukuran maksimum saat untuk blok gumpalan adalah 200 GB.

Halaman blobs dibuat dan diinisialisasi dengan ukuran maksimum dan sesuai dengan panggilan untuk *Put Blob*. Untuk menulis konten pada halaman *blob*, kita dapat menggunakan operasi *Put*. Operasi ini didukung kapasitas sebesar 1 TB.

Layanan blob REST API menyediakan cara untuk bekerja dengan sumber daya kontainer dan gumpalan melalui operasi HTTP. Operasi tersebut meliputi beberapa cara seperti tabel dibawah ini

Operation	Resource Type	Description
List Containers	Account	Lists all of the containers in the given storage account.
Create Container	Container	Creates a new container in the given storage account.
Get Container Properties	Container	Returns all properties and metadata on the container.
Get Container Metadata	Container	Returns only user-defined metadata for the specified container.
Set Container Metadata	Container	Sets metadata headers on the container.
Get Container ACL	Container	Gets the access control list (ACL) and any container-level access policies for the container.
Set Container ACL	Container	Sets the ACL and any container-level access policies for the container.
Delete Container	Container	Deletes the container and any blobs that it contains.
List Blobs	Container	Lists all of the blobs in the given container.

Put Blob	Block and page blobs	Creates a new blob or replaces an existing blob within a container.
Get Blob	Block and page blobs	Reads or downloads a blob from the system, including its metadata and properties.
Get Blob Properties	Block and page blobs	Returns all properties and metadata on the blob.
Set Blob Properties	Block and page blobs	Sets system properties defined for a blob.
Get Blob Metadata	Block and page blobs	Retrieves metadata headers on the blob.
Set Blob Metadata	Block and page blobs	Sets metadata headers on the blob.
Delete Blob	Block and page blobs	Deletes a blob.



Lease Blob	Block and page blobs	Establishes an exclusive one-minute write lock on a blob. To write to a locked blob, a client must provide a lease ID.
Snapshot Blob	Block and page blobs	Creates a snapshot of a blob.
Copy Blob	Block and page blobs	Copies a source blob to a destination blob within the same storage account.
Put Block	Block blobs only	Creates a new block to be committed as part of a block blob.
Put Block List	Block blobs only	Commits a blob by specifying the set of block IDs that comprise the block blob.
Get Block List	Block blobs only	Retrieves the list of blocks that make up the block blob.
Put Page	Page blobs only	Puts a range of pages into a page blob, or clears a range of pages from the blob.
Get Page Regions	Page blobs only	Returns a list of active page ranges for a page blob. Active page ranges are those that have been populated with data.

Tabel 4.3.2 list tabel *blobs services*

#### 4.3.4.2 Queue Service

Layanan antrian dapat memberikan kehandalan dalam memberikan pesan diantara layanan. REST API yang digunakan untuk layanan antrian memaparkan dua sumber yaitu antrian dan pesan. Layanan ini didukung oleh metadata yang telah ditetapkan oleh pengguna dalam bentuk *name-value* yang didefinisikan sebagai header dalam operasi permintaan. Setiap akun penyimpanan memiliki jumlah yang tidak terbatas untuk antrian pesan. Setiap antrian pesan mungkin berisikan jumlah pesan yang tidak terbatas. Ukuran maksimum pesan adalah 8KB. Bilamana pesan sudah dibaca dari antrian, pengguna disarankan untuk memproses pesan tersebut dan kemudian menghapus pesan tersebut. Setelah pesan tersebut di baca, pengguna juga harus membuat agar pesan tersebut tidak kelihatan oleh konsumen yang lain untuk suatu interval waktu tertentu. Jika pesan tersebut tidak dihapus selama selang waktu berakhir, sistem visibilitas diaktifkan, dengan begitu konsumen yang lain dapat memproses data tersebut.

Layanan antrian menyimpan pesan yang dapat dibaca oleh klien yang memiliki akses ke akun penyimpanan. Antrian yang berisi jumlah pesan yang terbatas, masing-masing pesan yang bisa sampai adalah 8KB. Pesan pada umumnya ditambahkan pada antrian dan dapat diambil pada awal antrian. Meskipun kinerjanya tidak dijamin keluar yang pertama (FIFO).

Jika kita memerlukan penyimpanan pesan lebih dari 8KB, anda dapat menyimpan pesan sebagai gumpalan data atau dalam sebuah tabel, kemudian menyimpan referensi ke data sebagai pesan dalam antrian. Layanan spooler untuk REST API dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Operation	Description
List Queues	Lists all queues under the given account.
Create Queue	Creates a new queue under the given account.
Delete Queue	Deletes a queue.
Get Queue Metadata	Returns queue properties, including user-defined metadata.
Set Queue Metadata	Sets user-defined metadata on the queue.
Put Message	Adds a message to the queue.
Get Messages	Retrieves a message from the queue and makes it invisible to other consumers.
Peek Messages	Retrieves a message from the front of the queue, without changing the message visibility.
Delete Message	Deletes a specified message from the queue.
Clear Messages	Clears all messages from the queue.

Tabel 4.3.3 list tabel *queue service*

#### 4.3.4.2 Table Service

Layanan ini menyediakan layanan penyimpanan terstruktur, dimana dalam bentuk tabel. Layanan ini mendukung REST API yang kompatibel dengan layanan data REST API ADO.NET. pengguna dapat menggunakan perpustakaan untuk layanan data ADO.NET untuk dapat mengakses layanan tabel.

Dalam akun penyimpanan, pengembang dapat membuat nama tabel. Tabel menyimpan data sebagai entitas. Entitas adalah sebuah kumpulan sifat dari nama dan nilai-nilai, hampir mirip dengan baris. Tabel-tabel ini di partisi agar mendukung sistem load balancing dalam node penyimpanan. Setiap tabel memiliki aset pertama sebagai kunci partisi yang menentukan partisi dari suatu entitas yang di miliki. Properti yang kedua adalah baris yang dimana menentukan atau mengidentifikasi sebuah entitas dalam suatu partisi tertentu. Kombinasi dari partisi dan baris dari kunci primer yang mengidentifikasi setiap entitas tunggal dalam tabel.

Layanan ini menyediakan tabel penyimpanan terstruktur. REST API bekerja dengan tabel dan data yang ada didalamnya. Layanan API kompatibel dengan REST API yang disediakan oleh layanan data ADO.NET dengan beberapa perbedaan. Layanan tabel API membatasi beberapa fungsi yang didefinisikan dalam rangka layanan data ADO.NET. API juga menyediakan beberapa fungsi tambahan yang tidak tersedia melalui layanan data ADO.NET. Layanan REST API menyediakan cara kerja dengan sumber daya wadah dan gumpalan melalui HTTP. Operasi API dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Operation	Description
Query Tables	Enumerates the tables in a storage account.
Create Table	Creates a new table within a storage account.
Delete Table	Deletes a table from a storage account.
Query Entities	Queries data in a table.
Insert Entity	Inserts a new entity into a table.
Update Entity	Updates an existing entity within a table by replacing it.
Merge Entity	Updates an existing entity within a table by merging new property values into the entity.
Delete Entity	Deletes an entity within a table

Tabel 4.3.4 List Tabel *table Service*

#### 4.4 Web Service Google

Google adalah jalan terbaik mencari suatu informasi melalui internet, keunikan yang dimiliki oleh google adalah simple dan fleksible dengan penerapan fungsi *array* dengan teknik indexing dan teknik filtering yang apik dan unik di setiap proses pencarian.

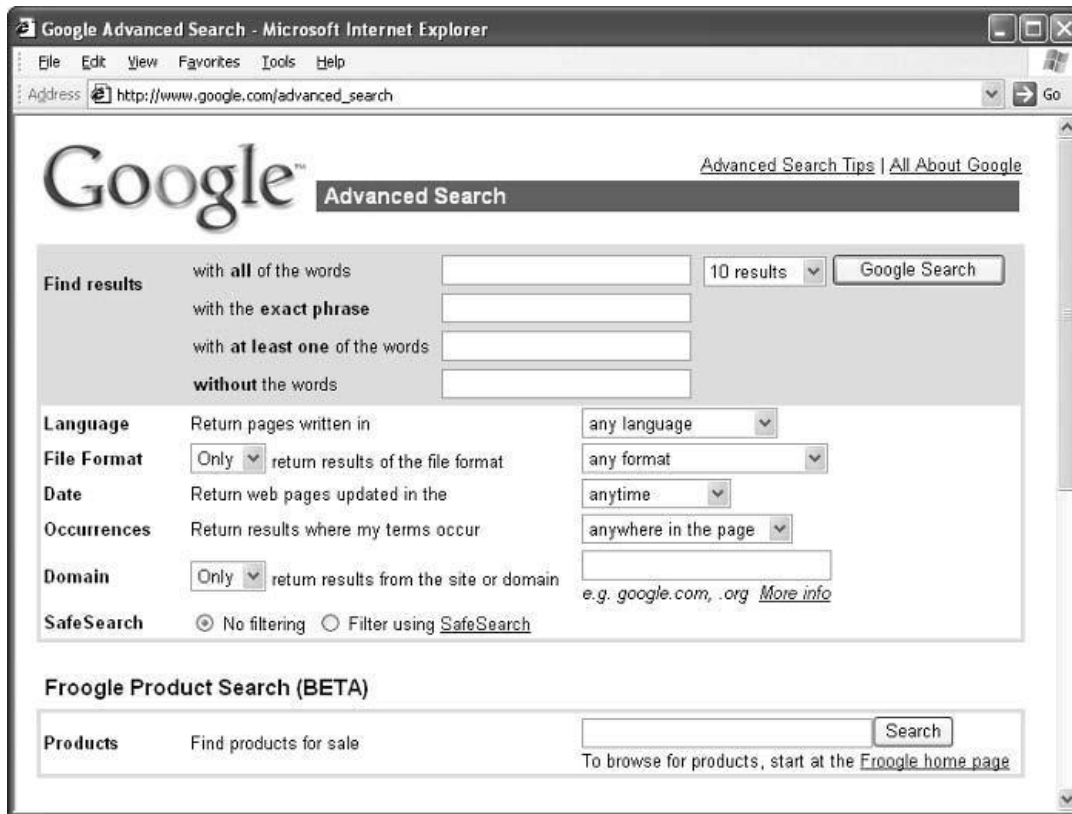
Dari prespektif *Google web service*, kita dapat mencari informasi dan mendapatkan informasi yang kita cari berdasarkan kriteria dari pencarian yang kita lakukan. Google mendukung banyak variasi teknik pencarian dalam mencari informasi yang kita inginkan dan bukan satu variasi teknik pencarian digunakan untuk mencari informasi yang dibatasi kriteria tertentu.

Setiap orang yang menggunakan google mencari beragam informasi yang diinginkan, dan biasanya dilakukan dengan cara yang paling sederhana yaitu mencari dengan mekanisme "simple search" atau tombol "saya lagi beruntung".

Pada kenyataan, kita dapat melakukan konfigurasi pada browser untuk langsung menuju google dan google memberikan hasil pencarian tersebut setiap kali kita mengetik kata kunci dalam address bar dari browser.

Untuk dapat melakukan itu kita perlu melakukan instalasi fungsi atau installasi aplikasi penunjang semacam *Tweak UI*, yang akan berfungsi sebagai pencarian dengan teknik yang special dari kata kunci yang kita masukkan.

Gambar 4.4.1 merupakan contoh dari halaman *web google* yang menjelaskan bahwa kita dapat melakukan pencarian informasi dengan topik tertentu, berdasarkan sejumlah criteria, bahasa tertentu dan format file tertentu.



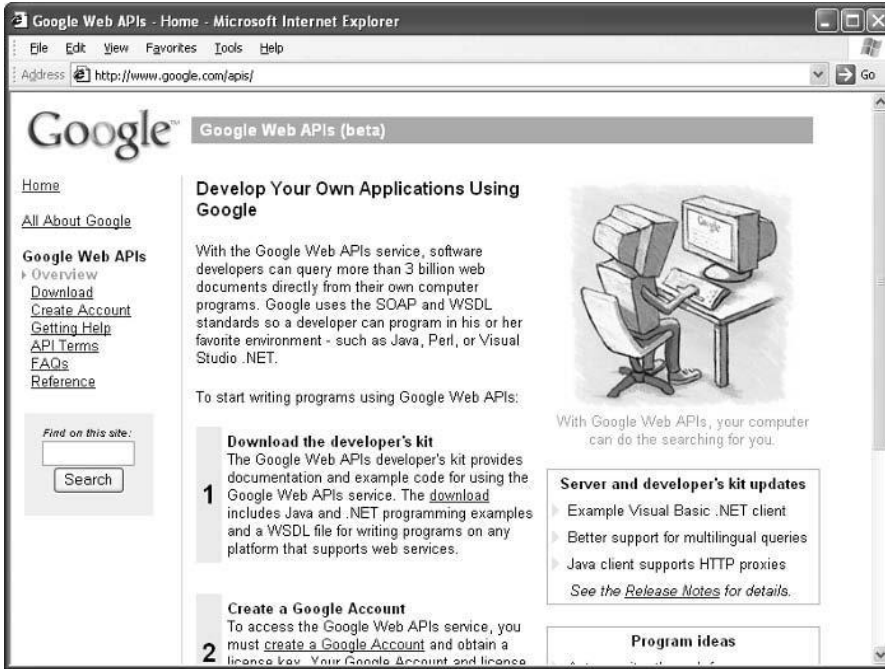
Gambar 4.4.1

Halaman Google *advance search* sangat bermanfaat dalam membantu memahami sejumlah kemampuan yang dimiliki oleh mesin google. Beberapa keunikan yang dimiliki oleh google :

- *Performance research* atau kemampuan untuk melakukan pencarian ulang : pada umumnya pencarian ulang dilakukan oleh mesin dengan dimulai dari *keyword* atau kata kunci yang sebelumnya pernah dilakukan. Kelemahan teknik pencarian seperti ini akan menghasilkan data yang *ambiguous* ( tidak pasti ) dan akan menghasilkan pengulangan yang sudah diberikan tetapi tidak dengan google. Mesin google dapat melakukan [encarian yang bersifat *multiple search* untuk mengalokasikan informasi yang spesifik tanpa perlu kita melakukan pencarian ulang.
- Pencarian secara spesifik : beberapa website mungkin tidak memiliki kemampuan fungsi *search* karena salah satu alasan kapasitas website untuk memiliki fungsi *search* yang terbatas. Mesin google mengijinkan kita menggunakan dan menerapkan mesin search google dan mengkoneksikan ke dalam website tanpa perlu kita mengabaikan dan mengorbankan kapasitas dari website.
- Kemampuan untuk memeriksa kalimat yang dicari. Jika kita memasukkan kalimat yang tidak terstruktur, sulit dimengerti dalam bahasa manusia atau mungkin kita salah mengetik kalimat pencarian, mesin google memiliki kemampuan untuk memeriksa kalimat seperti ini, dan memberikan beberapa rekomendasi pencarian dengan memberikan alternative kalimat yang sudah tersusun.
- Memberikan kemampuan untuk menolak material yang bersifat porno. Sebagai contoh kita dapat mencoba melakukan pencarian dengan kata kunci *breast* pada mesin google.

Mesin google akan menolak dan tidak akan memberikan hasil pencarian yang berbau porno.

Google web service juga memiliki skalabilitas untuk dikembangkan oleh para programmer, dengan asumsi google membuka kontribusi untuk para programmer agar dapat ikut berkontribusi melengkapi dan meningkatkan kemampuan yang dimiliki google saat ini.



Gambar 4.4

Gambar 4.4 merupakan google web service berbasis API yang memungkinkan para programmer mengembangkan mesin google ke berbagai *device* atau peralatan elektronik *mobile*.

```
<item xsi:type="ns1:ResultElement">
  <cachedSize xsi:type="xsd:string">12k</cachedSize>
  <hostName xsi:type="xsd:string" />
  <snippet xsi:type="xsd:string">
    <b>...</b> some text <b>highlight</b>) more text <b>...</b>
  </snippet>
  <directoryCategory xsi:type="ns1:DirectoryCategory">
    <specialEncoding xsi:type="xsd:string" />
    <fullViewableName xsi:type="xsd:string" />
  </directoryCategory>
  <relatedInformationPresent xsi:type="xsd:boolean">
    True
  </relatedInformationPresent>
  <directoryTitle xsi:type="xsd:string" />
  <summary xsi:type="xsd:string" />
  <URL xsi:type="xsd:string">
    http://www.mwt.net/~jmue1ler
  </URL>
  <title xsi:type="xsd:string"><b>DataCon Services</b></title>
</item>
```

Gambar 4.4.2

Gambar 4.4.2 dan gambar 4.4.3 merupakan struktur data dari *google web service* yang dapat digunakan oleh para programmer untuk ikut berkontribusi dan mengembangkan skalabilitas dari *google web service*.



Gambar 4.4.3

*Google web service* memiliki tempat penyimpanan data ( *datastore* ) yang dikendalikan oleh *app engine datastore* dan sanggup untuk menyimpan data secara terus menerus. Kunci dari kemampuan *google web service* adalah *app engine datastore* yang menyediakan mesin query dan mendukung transaksi data secara atomic. Model arsitektur seperti ini dikenal dengan istilah design BigTable google ( *Google BigTable design* ).

Tempat penyimpanan data ( *datastore* ) didesign untuk mudah dalam mendistribusikan dan optimasi terhadap data yang didistribusikan. Sebagai pengguna atau *end user* tidak perlu melakukan pengelolaan dan maintenance terhadap kelebihan data atau redundancy, replikasi data ( *replication* ) dan koneksi terhadap spesifik server.

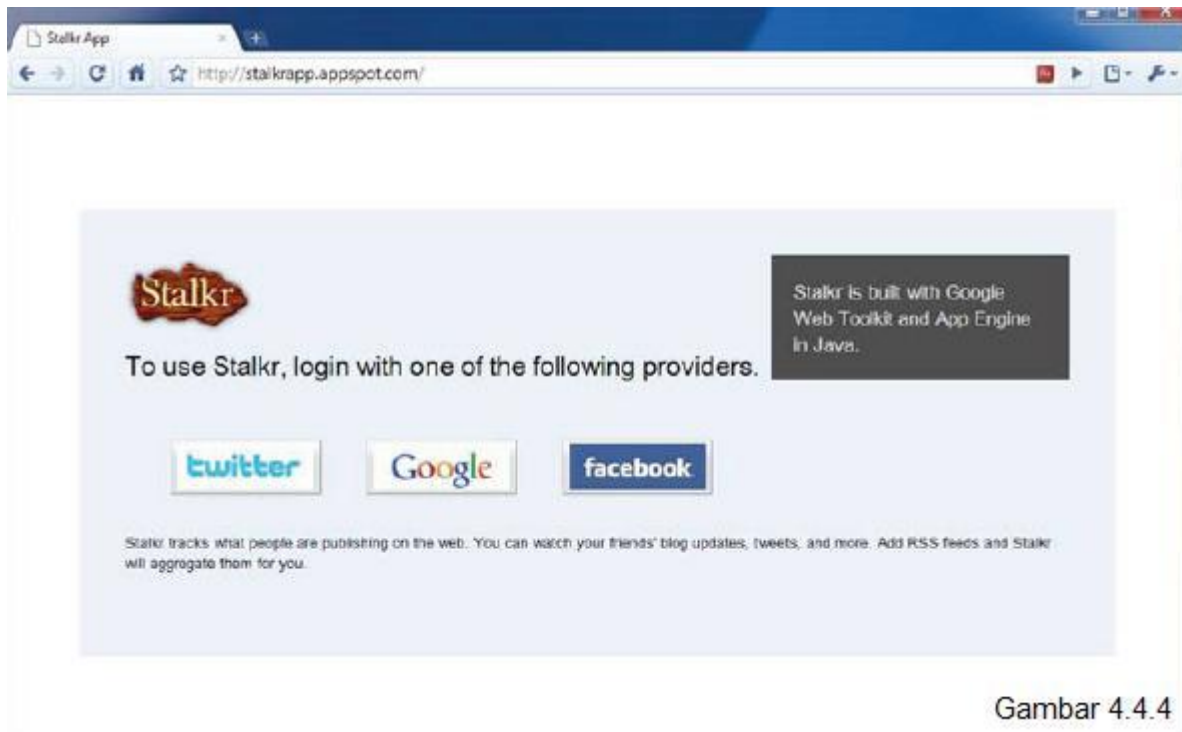
Design ini memang terfokus pada sisi skalabilitas, dengan sasaran yang ingin dicapai adalah kemampuan mesin query dalam pencarian dengan menggunakan teknik skala linier beserta ukuran set dari hasil ( bukan ukuran dari set filenya ).

*Datastore* bukanlah berupa relational database, akan tetapi lebih mendekati sebagai objek database jika dilihat berdasarkan teknik RDBMS. Design *datastore* memperbolehkan suatu data dipartisi, dipecah – pecah, dan didistribusikan, dengan teknik design seperti ini menghasilkan performance query lebih efisien secara signifikan.

Dalam *datastore* yang bertanggung jawab menjaga objek data diistilahkan sebagai entities, yang merupakan unit dasar dari penyimpanan atau *storage*. Sebuah *entity* memiliki sebuah *key* dan *key entity* yang lain disebut properties dimana data tersebut tersimpan. Setelah berhasil diciptakan *key* tidak akan diubah.

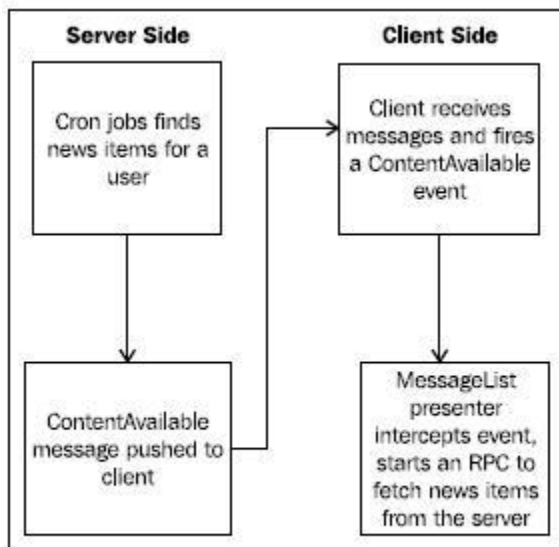
*Datastore* mendukung beragam *property* tipe data dan nilainya harus berupa tipe yang berhubungan dari property tersebut. Pengalamatan atau *mapping* antara tipe data dengan kelas java ( *java class* ) diistilahkan sebagai *JDO* ( *java data object* ) API.

Pada gambar 4.4.4 merupakan contoh dari halaman yang menggunakan fungsi connectr, fungsi connectr merupakan bagian dari *JDO* ( *java data object* ) API.



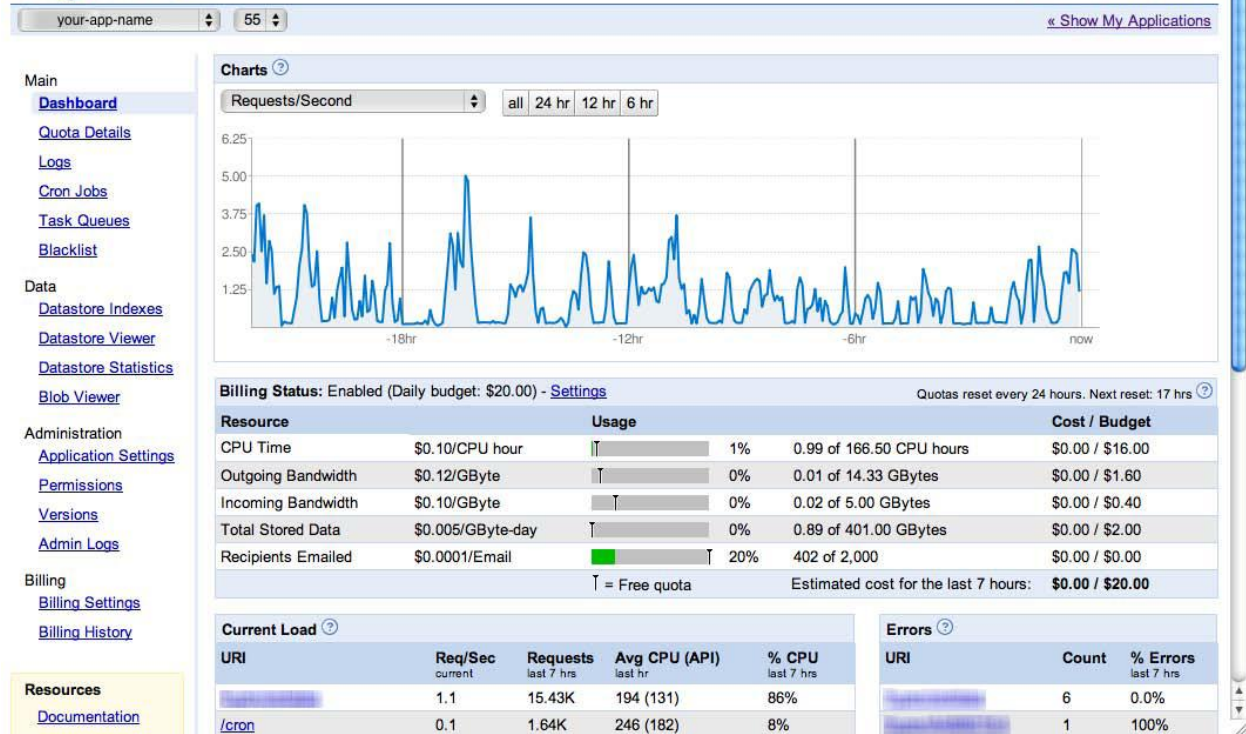
Gambar 4.4.4

Aplikasi atau fungsi dari connectr dapat diimplementasikan dan digunakan untuk integrasi ke website lain seperti facebook, twitter dan website lainnya.



Gambar 4.4.5

Pada gambar 4.4.5 menjelaskan aliran alur dari mekanisme kerja API.



Gambar 4.4.7- Admin console

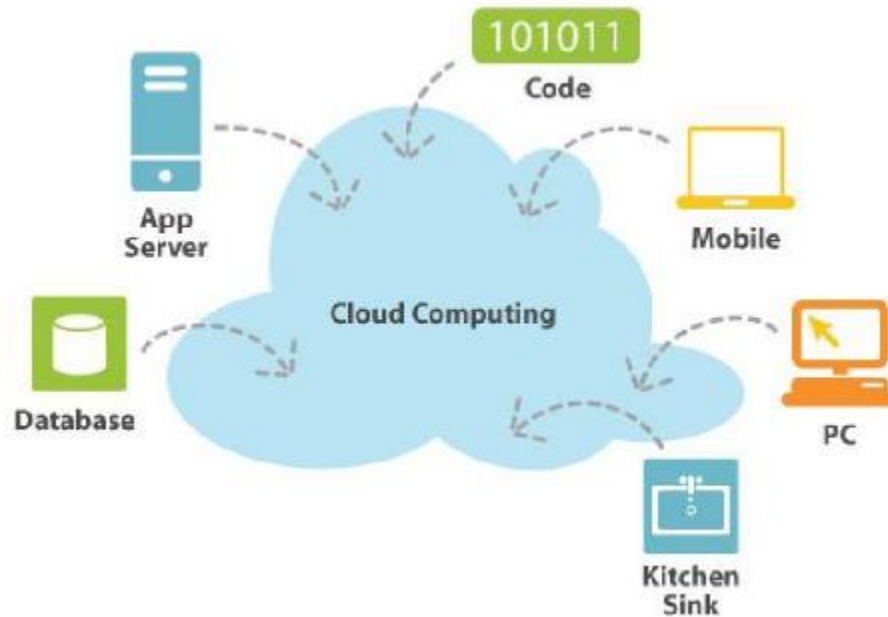
Google web service menyediakan aplikasi yang berfungsi untuk mengelola seluruh aplikasi pada web service dan memonitor pemakaian yang digunakan oleh pengguna. Aplikasi tersebut diistilahkan sebagai *admin console* yang dapat diakses melalui internet pada alamat <https://appengine.google.com/>.



## BAB V

### Peluang dan Tantangan Cloud Computing

*Cloud Computing* atau dalam bahasa Indonesia adalah komputasi awan, adalah gabungan pemanfaatan teknologi komputer dengan internet. Teknologi ini merupakan moda komputasi dimana kapabilitas yang terkait dengan teknologi informasi yang disajikan sebagai sebuah layanan sehingga pengguna mengakses data melalui internet tanpa pengetahuan tentang teknologi tersebut, kemampuan untuk mengendalikan infrastruktur teknologi yang membantu.



<http://www.briankeithmay.com>

gambar 5.1 Sistem *Cloud Computing*

Trend *Cloud Computing* saat ini dapat memberikan pengguna layanan secara terdistribusi dan paralel secara remote dan dapat berfungsi diberbagai device. Teknologi ini dapat dilihat dari berbagai macam teknologi yang digunakan sebagai informasi yang diproses secara *outsourcing*. *Cloud Computing* merupakan model teknologi yang dapat mendukung layanan yang diistilahkan “*Everything-as-a-Service*” (XaaS). Dengan demikian dapat mengintegrasikan *virtual physical sources*, *virtualized infrastructure*, seperti juga *virtualized middleware platform* dan aplikasi-aplikasi bisnis yang dibuat untuk pengguna didalam teknologi ini.

#### 5.1 Kelebihan *Cloud Computing*

Dalam pembahasan ini, kita dapat mengetahui bagaimana kelebihan dari sebuah sistem *Cloud Computing*. Kelebihan-kelebihan yang bisa kita temukan dalam sistem *Cloud Computing* diantaranya,

##### 5.1.1 *Reduce Cost*

Teknologi *Cloud Computing* memudahkan pengguna untuk menghemat biaya dan efisiensi lebih baik karena menggunakan anggaran yang rendah untuk sumber daya dari sebuah organisasi atau perusahaan dan lebih menekankan biaya operasi yang

di anggarkan oleh sebuah organisasi untuk meningkatkan *Reliability* dan kritikan sistem yang dibangun.

#### **5.1.2 Increase Storage**

Perusahaan atau organisasi yang menggunakan teknologi *Cloud Computing* dapat digunakan sebagai pusat data, dimana data-data tersimpan terpusat dan dapat diakses kesemua pengguna atau cabang-cabang dari sebuah perusahaan atau organisasi dan dapat menyimpan data lebih banyak ketimbang dengan menggunakan komputer pribadi.

#### **5.1.3 Highly Automated**

Istilah ini dapat diartikan bahwa seorang pengguna tidak perlu khawatir akan harus mengganti atau memperbaharui versi dari program yang mereka gunakan, karena sistem ini dapat melakukan sistem otomatis pembaharuan atau penggantian versi dari program tanpa harus diberikan masukan dari seorang pengguna.

#### **5.1.4 Flexibility**

Teknologi *Cloud Computing* memberikan banyak sistem fleksibilitas dari metode komputansi yang lama dan dengan mudah dapat berorientasi pada profit dan perkembangan yang cepat dan berubah-ubah.

#### **5.1.5 More Mobility**

Suatu perusahaan yang memiliki pegawai atau pengguna dapat melakukan akses data atau informasi dari tempat yang berbeda-beda, *Cloud Computing* dapat membentuk manajemen serta operasional yang lebih mudah diakses dikarenakan sistem perusahaan tergabung dalam satu *Cloud* sehingga dengan mudah dapat mengakses, memantau dan mengaturnya.

#### **5.1.6 Allow IT to Shift Focus**

Dalam sebuah perusahaan yang menggunakan teknologi *Cloud Computing* tidak perlu mengkhawatirkan server yang harus diperbaharui dan isu-isu komputansi lainnya.

### **5.2 Faktor Keberhasilan dalam Implementasi *Cloud Computing***

Beberapa faktor yang bisa kita lihat dalam implementasi *cloud computing* di seluruh dunia. Bisa dibilang keberhasilan implementasi di sebuah perusahaan menjadikan perusahaan dapat menekan cost dan sistem perkembangan suatu perusahaan akan naik. Ada lima faktor yang berpengaruh dalam implementasi *cloud computing*, diantaranya

#### **5.2.1 Security**

Bila aplikasi yang digunakan ada di server milik vendor dan perusahaan dapat mengakses aplikasi tersebut dengan menggunakan internet, berarti semua pengguna dapat melakukan akses aplikasi data tersebut. Dengan demikian hacker akan lebih mudah menembus celah keamanan aplikasi yang bersifat global.

#### **5.2.2 Performance**

Performa yang harus diberikan oleh teknologi *cloud computing* harus mencakup seluruh kegiatan para pengguna. Sumber daya yang diletakkan juga jauh dari pengguna bila dibandingkan dengan sistem lama yaitu sistem sentralisasi tradisional. Hal tersebut dapat mengganggu performa.

### 5.2.3 Government Compliance

*Cloud computing* sepenuhnya belum didukung oleh peraturan yang di tentukan oleh pemerintah. Seperti halnya perbankan. Bank wajib memiliki sebuah server yang dimana di letakkan di area milik bank tersebut.

### 5.2.4 Financial

Ini merupakan variabel cost vs fixed cost. Untuk jangka kedepan yang masih panjang disarankan untuk memiliki sendiri karena lebih murah, daripada bayar perbulan secara berkesinambungan.

Untuk di Indonesia, saat ini dalam resesi *cloud computing* akan menghasilkan penghematan yang besar bagi perusahaan, namun di Indonesia teknologi ini akan banyak jarang digunakan bila di banding dengan perusahaandi beberapa negara yang lain, terutama negara maju. Banyak perusahaan di negara Indonesia yang masih 'kolot', tidak percaya kepada vendor, terutama data-data kritikal. Peraturan di Indonesia, data-data yang berhubungan dengan keuangan tidak boleh di outsource ke pihak luar.

Jaringan internet juga menjadi masalah dalam teknologi *cloud computing*, jaringan internet di indonesia tidak secepat di luar negeri. Maka dari hal tersebut hal-hal yang seperti itu membuat masalah pada performance.

## 5.3 Kendala *Cloud Computing*

Secara umum teknologi *cloud computing* melibatkan suatu penerapan layanan melalui internet. Ada beberapa kendala dimana dalam teknologi ini kita mempertimbangkan untuk tidak menggunakan *cloud computing* ambil contoh bilamana jaringan inernet lambat mengakibatkan kinerja kita pada *cloud computing* tidak dapat maksimal, begitu juga dengan sistem program dimana kita harus menjalankan aplikasi melalui teknologi tersebut dan koneksi internet bermasalah, seperti layanan dial-up dipastikan sistem *cloud computing* tidak akan bagus. Dalam teknologi *Cloud Computing* ada beberapa kendala yang akan kita bahas bilamana kita menggunakan teknologi tersebut, diantaranya

### 5.3.1 Service Level

Dalam hal ini terkadang kita harus mengetahui *Service Level* yang didapatkan mengenai *transaction response time*, *data protection*, dan kecepatan pengembalian data karena *Cloud provider* tidak akan konsisten dengan perfoma dari aplikasi ataupun transaksi.

### 5.3.2 Privacy

Dalam hal ini semua pengguna atau perusahaan melakukan hosting, maka ada kemungkinan data yang anda simpan bisa dibaca oleh pengguna yang lain tanpa sepengetahuan kita ataupun atas persetujuan kita.

### 5.3.3 Compliance

Kita harus memperhatikan regulasi dari bisnis yang kita miliki, dalam hal ini secara teori *Cloud Service Provider* diharapkan dapat menyamakan level *compliance* sebagai penyimpanan data didalam *Cloud*, namun dikarenakan teknologi ini baru maka disarankan untuk berhati-hati dalam penyimpanan data.

### 5.3.4 *Data Ownership*

Seiring dengan kita menyimpan data kita dalam *cloud*, kita harus bertanya apakah data kita sepenuhnya milik kita bilamana kita sudah menyimpan data tersebut dalam *Cloud* karena data sepenuhnya sudah bisa menjadi milik bersama.

### 5.3.5 *Data Mobility*

Kita akan bertanya beberapa hal seperti apakah data yang sudah kita simpan bisa kita bagikan diantara *Cloud Service*? Kita juga mempertanyakan apakah data anda akan kembali bilamana kita memutuskan kerjasama dengan *Cloud Service*. Kita juga harus memastikan bahwa data kita juga sudah terhapus kopinya bilamana kita memutuskan kerjasama dengan *Cloud Service*.

Di Indonesia kita juga menemukan beberapa hal mengenai teknologi *Cloud Computing* yang mengganjal untuk di implementasikan, seperti halnya di Indonesia kurangnya infrastruktur yang mendukung teknologi *Cloud Computing* dalam hal ini teknologi internet yang sangat terbatas dan merupakan barang mahal di Indonesia. Faktor kepercayaan juga mempengaruhi teknologi *Cloud Computing* untuk di implementasi karena bilamana penyedia layanan kurang handal dalam merespon, tidak dipercaya dan memakan biaya yang sangat tinggi atau pengguna tidak dapat melakukan perubahan dengan mudah maka pengguna akan terperangkap dalam sistem yang tidak handal dan mudah beresiko. Di Indonesia penerapan teknologi *Cloud Computing* sangat terbatas di kalangan perusahaan dan kalangan bisnis, masalah yang timbul adalah kendala teknis, dalam arti masalah dalam virtualisasi dan adanya keraguan perusahaan akan masalah keamanan dalam teknologi tersebut.

Jika pada industri IT yang akan mengeksplorasi teknologi *Cloud Computing* beberapa *Cloud Service* yang sudah baik dan dapat dipertimbangkan dalam penggunaannya, kita ambil contoh *e-mail service*. Tapi untuk masalah sekuriti, dapat dengan cara mengembangkan internal infrastruktur industri IT menjadi model *Cloud* akan lebih baik.

Langkah-langkah yang perlu di pahami dalam mengeksplorasi teknologi *Cloud Computing* dalam industri IT

1. Mempelajari kontrak *Cloud Service* untuk memastikan bahwa setiap proses dengan mudah dan dapat berulang-ulang dan menjadi nilai tambah untuk bisnis.
2. Mengidentifikasi *service* apa yang akan kita gunakan atau manfaatkan didalam *Cloud* dan *service* mana yang harus bersifat internal. Hal tersebut sangat penting untuk kita pahami atau ketahui dari sistem dan *service core* yang akan dimanfaatkan oleh bisnis. Sebaiknya kita lebih memilah atau mengkategorikan beberapa elemen-elemen bisnis dan berdasarkan resiko dari penggunaan *Cloud Service*.
3. Melakukan strategi mencari untuk mendapatkan biaya yang relatif murah, namun memiliki *scalability* dan *flexibility* untuk kebutuhan bisnis. Hal tersebut termasuk dalam proteksi keamanan data.

## 5.4 Peluang Bisnis *Cloud Computing*

Pelaku bisnis UKM di Indonesia *aware* dengan teknologi. Kalaupun ada yang “melek” IT masih tersimpan keraguan dalam diri mereka, seperti halnya belum terdapat sumber daya yang sanggup untuk membeli, memelihara serta mengamankan sistem informasi mereka sendiri. Investasi yang cukup besar inilah yang masih menjadi momok bagi pelaku UKM untuk mengembangkan Teknologi Informasi bagi pengembangan bisnisnya.

Bagi pengusaha yang memiliki dana besar, investasi besar untuk belanja IT tidak akan menjadi masalah mengingat begitu besar manfaat yang bisa didapati, sedangkan bagi pengusaha yang lebih ingin melakukan efisiensi namun tetap dapat memanfaatkan kemajuan ICT bagi bisnisnya, ada solusi yang bisa di tawarkan oleh teknologi komputasi awan atau lebih dikenal sebagai *Cloud Computing*.

*Cloud computing* memungkinkan pelaku usaha untuk menyewa jasa ICT tanpa perlu mengeluarkan biaya untuk infrastruktur, pengelolaan, *platform*, maupun aplikasi IT *services* lainnya. Resiko investasi teknologi dapat ditransfer ke pihak ke tiga, yaitu penyedia jasa di *Cloud Computing*. Sehingga anda tidak perlu lagi memusingkan masalah teknologi yang kadaluwarsa sebelum *Return on Investment* (ROI) tercapai. Beberapa provider di Indonesia yang menawarkan layanan ini adalah Telkom, Lintasarta, Datacraft dan beberapa lagi lainnya.

Untuk skala bisnis, layanan *cloud computing* terbilang cukup murah karena layanan ini menggunakan mekanisme *economies of scale*, "Semakin banyak yang ikut menggunakan, semakin baik. Sebagai gambaran, beberapa contoh aplikasi cloud computing berbasis *platform as a service* (PAAS) di antaranya e-UKM, aplikasi untuk BPR (Bank Perkreditan Rakyat), aplikasi untuk pengelolaan koperasi, pendidikan, dan lainnya.

Solusi teknologi bagi pengembang UKM sudah tersedia, potensi dan peluang juga menunggu untuk tinggal di petik. Tinggal apakah kita mau untuk bergerak atau tidak untuk mengembangkan usaha yang sudah dimiliki menjadi lebih bermanfaat dan lebih besar bagi banyak orang.

Di Indonesia beberapa perusahaan telah bergerak dilayanan *cloud computing*, salah satunya Telkom yang bekerja sama dengan Microsoft, seperti yang di beritakan di situs [www.kompas.com](http://www.kompas.com), Telkom dan Microsoft sepakat untuk bekerja sama mengembangkan teknologi *Cloud Computing* mulai dari *Infrastructure as a Service* (IAAS), *Platform as a Service* (PAAS), dan *Software as a Service* (SAAS). Layanan tersebut membuat perusahaan dapat dengan mudah meningkatkan kapasitas penyimpanan, karena penyimpanan didapat secara virtual.

Potensi pasar di indonesia untuk mengadopsi teknologi *cloud computing*. Solusi yang ditawarkan Microsoft kepada Telkom adalah dalam bentuk *Microsoft Exchange* dan *Office Communication Server Hosted* dimana merupakan sistem yang membantu bisnis di indonesia agar lebih cepat dalam mengadopsi teknologi baru dengan biaya yang terjangkau dan terencana.

Ada beberapa faktor yang membuat layanan berbasis *cloud computing* membuat bisnis dapat meningkat produktivitas dan daya saingnya.

- Model pembayaran yang dilakukan secara bertahap, dalam arti per bulan sesuai dengan apa yang digunakan bulan tersebut. Jadi istilah kata bilamana pengguna menggunakan banyak maka otomatis membayar besar, tapi bilamana pengguna menggunakan sedikit otomatis membayar kecil.
- Teknologi ini mengurangi resiko investasi IT, dikarenakan pengguna membayar sesuai dengan kebutuhannya dan dapat di mulai atau di berhentikan kapan saja sesuai kebutuhan,
- Model ini dapat mengubah biaya modal menjadi biaya operasional karena sistem pembayaran IT melalui sistem berlangganan,

- Pemeliharaan teknologi ini sebagian besar dilakukan oleh mitra kerja yang memberikan jasa hosting dan menjalankan sesuai aplikasi sehingga divisi IT di perusahaan dapat fokus untuk melayani user, meningkatkan inovasi, dan tidak perlu lagi direpotkan dengan pekerjaan rutinitas dan pemeliharaan.

## 5.5 Pusat Studi Cloud Computing

Instansi CA dan Ponemon memberikan beberapa gambaran dan hasil dari penelitian tentang keamanan dalam komputasi awan. Pada bagian awal instansi ini memberikan beberapa hasil dari studi yang dilakukan mengenai sistem keamanan komputasi awan pada infrastruktur dan platform. Pada bagian kedua dalam studi ini, mereka melakukan fokus pada layanan komputasi awan di Amerika dan Eropa.

Komputasi awan sudah mulai trend dalam dunia teknologi di dunia saat ini. Layanan ini sangat berguna untuk bidang bisnis dan IT dimana dapat mengurangi beban biaya dan menaikkan nilai produksi, maka dari hal tersebut banyak perusahaan beralih menggunakan teknologi ini tanpa melihat keamanan data atau aplikasi mereka aman pada di awan.

Pada dasarnya studi ini dilakukan oleh IT dan praktisi IT di Amerika dan Eropa mengenai keamanan dalam teknologi *Cloud Computing* dan bagaimana cara mengantisipasi responden sebagai sumber daya komputer yang migrasi dari *on-premise* ke teknologi komputasi awan. Pada dasarnya perusahaan ingin membuat keamanan dalam teknologi komputasi awan, dan dipercaya dalam studi dapat mencari alamat bisnis dan tantangan dalam teknologi komputasi awan.

Dari hasil survey yang dilakukan, 642 dan 283 orang yang bekerja sebagai praktisi IT yang berlokasi di Amerika dan Eropa mereka menyebutkan :

- Persepsi mengenai keamanan komputasi awan pada perusahaan,
- Cara mengatur atau mengola bagi yang sedang mempelajari SaaS, PaaS dan IaaS, serta seberapa pentingnya sumber daya tersebut untuk di implementasikan pada perusahaan,
- Alasan menggunakan sumber daya komputasi awan,
- Siapa yang bertanggung jawab terhadap penggunaan sistem komputasi awan,
- Bagaimana keamanan untuk teknologi komputasi awan,

### 5.5.1 Attribute about cloud computing security

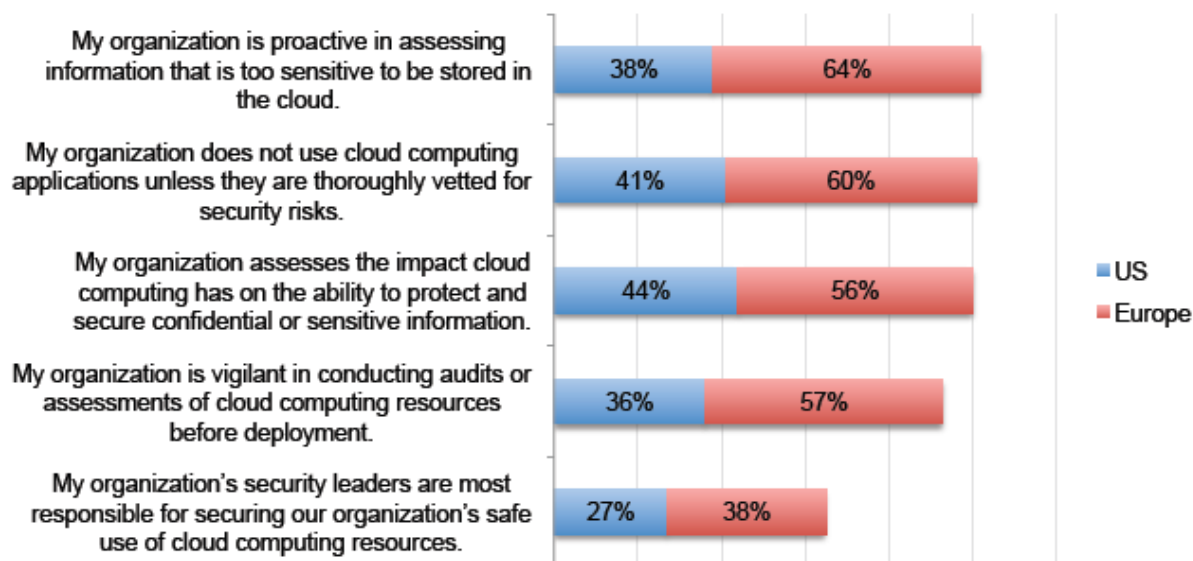
Pada laporan tabel berikut ini dapat kita lihat bagaimana keamanan komputasi awan pada perusahaan.

Table 1 Attributions about cloud computing security (strongly agree and agree (combined))	US	Europe	Combined
My organization assesses the impact cloud computing has on the ability to protect and secure confidential or sensitive information	44%	56%	50%

My organization does not use cloud computing applications that are not thoroughly vetted for security risks	41%	60%	51%
My organization is vigilant in conducting audits or assessments of cloud computing resources before deployment	36%	57%	47%
My organization is proactive in assessing information that is too sensitive to be stored in the cloud.	38%	64%	51%
My organization's security leaders are most responsible for securing our organization's safe use of cloud computing resources	27%	38%	32%

Tabel 5.1 Respond pengguna *cloud computing* di US dan Eropa

Pada chart dibawah ini dapat kita lihat respon dari beberapa praktisi IT dalam masalah keamanan komputasi awan. Ini dapat di asumsikan bahwa beberapa responder tidak terlalu memahami keamanan dalam teknologi komputasi awan.



Gambar 5.2 lima atribut mengenai *cloud computing*

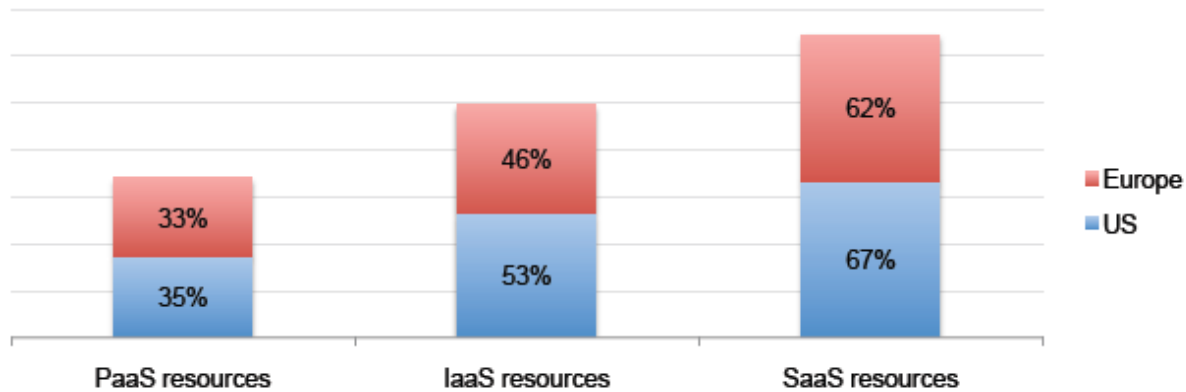
Ga

Dari chart yang dapat kita lihat diatas, hanya 27 persen dari Amerika dan 38 persen dari Eropa percaya bahwa perusahaan mereka mempunyai keamanan dalam merespon keamanan teknologi komputasi awan.

### 5.5.2 Cloud computing experience

Pada bagian ini kita dapat membandingkan pengalaman dalam mengembangkan layanan komputasi awan SaaS, Paas dan IaaS antara Amerika dan Eropa.

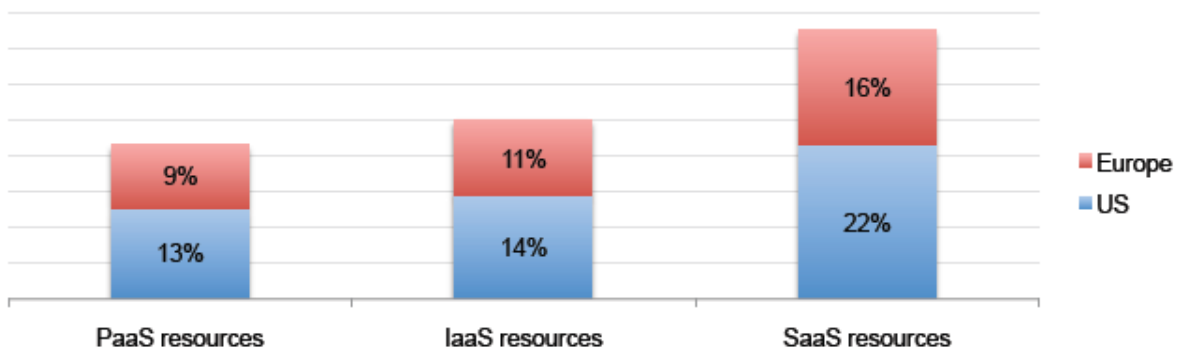
Use rates for SaaS, IaaS and PaaS cloud computing resources



Gambar 5.3 Persentase penggunaan sumber daya *cloud computing*

Pada bagian ini kita dapat melihat bagaimana respon perusahaan di Amerika dan Eropa menggunakan layanan komputasi awan untuk sebagai bagian dari bisnis atau proses data.

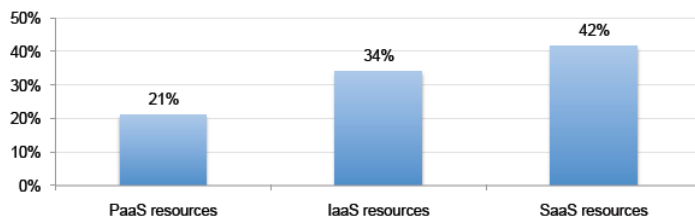
Percentage of business-critical applications or services from the cloud



Gambar 5.4 persentase penggunaan layanan atau aplikasi bisnis dari *cloud*

Pada kedua chart di atas, dapat kita ketahui bahwa layanan komputasi awan yang paling sering digunakan adalah SaaS (*Software as a Service*) di Amerika dan Eropa. Sebagian besar responder percaya bahwa penanganan keamanan untuk organisasi seperti pada gambar chart dibawah ini memperlihatkan persentase responder mengatakan bahwa vendor komputasi awan sangat bertanggung jawab terhadap masalah keamanan.

The cloud computing provider is most responsible for ensuring security  
Combined US and Europe results



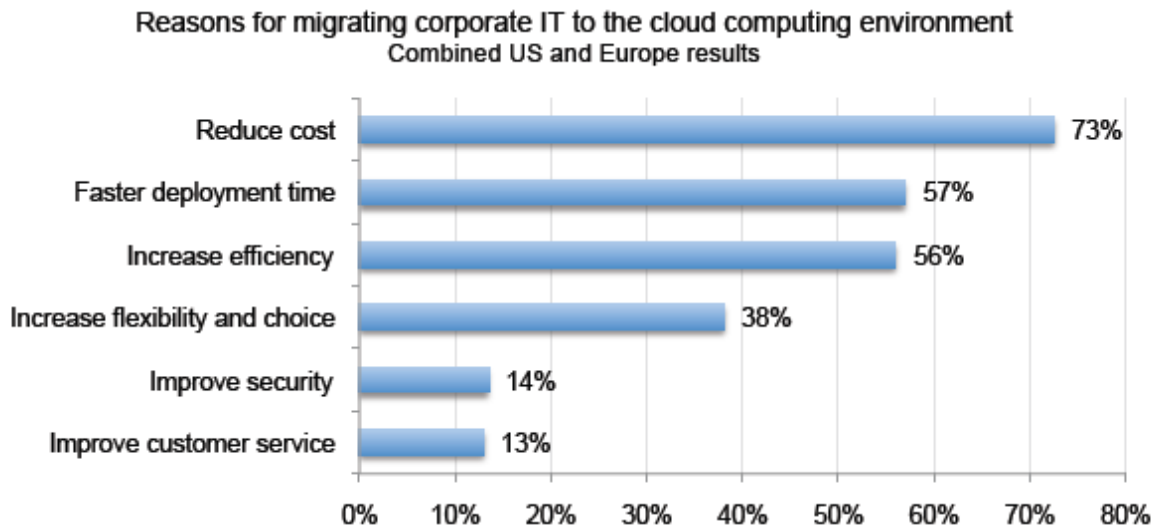
Gambar 5.4 persentase penyediaan layanan *cloud computing* mengenai keamanan di US dan Eropa



### 5.5.3 Reason for using cloud computing resources

Pengguna teknologi komputasi awan di Amerika dan Eropa umumnya setuju dengan alasan sebuah perusahaan mengembangkan layanan komputasi awan. Pengguna teknologi komputasi awan di Amerika memiliki alasan dalam penggunaan teknologi tersebut, diantaranya 78 persen penggunan mengatakan bahwa teknologi tersebut bisa mengurangi biaya, 56 persen pengguna mengatakan bahwa teknologi komputasi awan adalah sebuah pengembangan yang cepat dan tidak memakan waktu, 50 persen pengguna mengatakan bahwa sangat efisien dan 45 persen pengguna mengatakan sangat fleksibel.

Sedangkan di Eropa, pengguna teknologi komputasi awan memiliki beberapa alasan diantaranya 67 persen mengatakan bahwa teknologi tersebut tidak memakan biaya yang sangat mahal, 62 persen mengatakan bahwa teknologi ini sangat efisien, 58 persen mengatakan pengembangan yang tidak memakan waktu lama, dan 31 persen mengatakan sangat fleksibel.

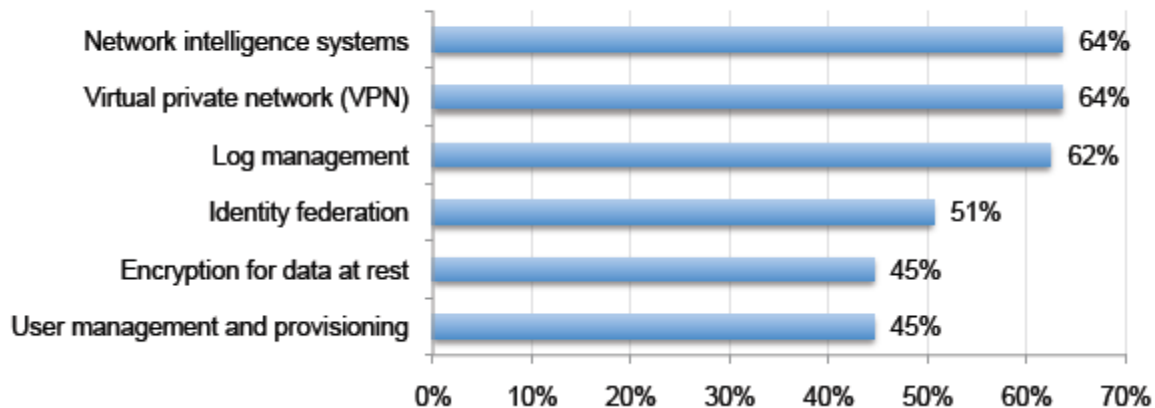


Gambar 5.5 persentase alasan IT pindah ke teknologi *cloud computing*

### 5.5.4 Security technologies respondents see as most important for securing the cloud

Para pengguna teknologi komputasi awan tentang aturan teknologi ini apakah merupakan solusi yang sangat penting dalam membentuk keamanan dalam teknologi komputasi awan. Seperti yang bisa kita lihat bahwa *Network Intelligence Systems* dan *Virtual Private Network* merupakan pilihan utama dari para pengguna.

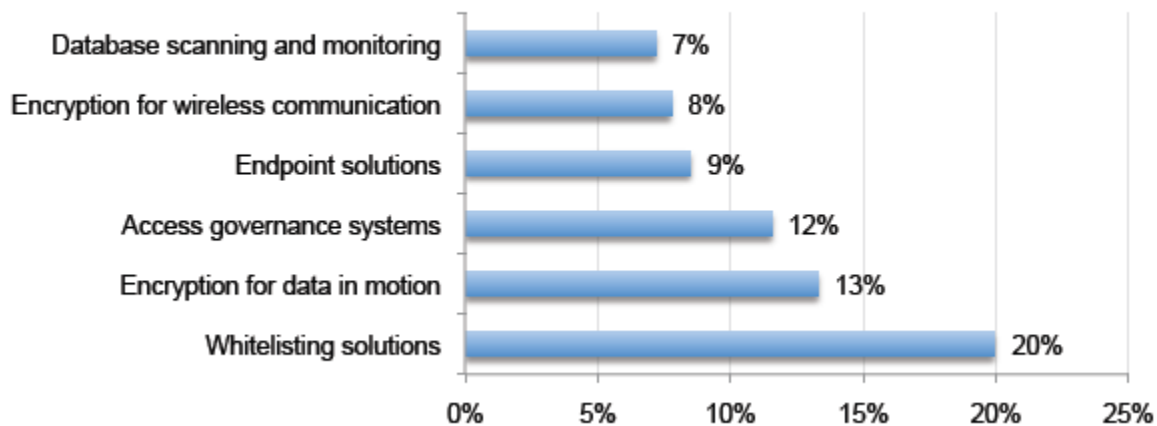
Technologies believed to be most important in securing the cloud computing environment  
Important & very important response for US and Europe combined



Gambar 5.6 Respon pengguna teknologi *cloud computing* dalam keamanan

Pada bagian ini kita dapat melihat bagaimana respon pengguna teknologi komputasi awan dalam keamanan dalam layanan pada teknologi ini. Kita dapat melihat *Database Scanning, wireless encryption, endpoints solutions, access governance systems, encryption for data in motion* dan *whitelisting* sebagai pengembangan *on-premise*.

Technologies best deployed on-premise  
US and Europe results combined



Gambar 5.7 teknologi terbaik yang digunakan

Persamaan dari analisa diatas mengenai teknologi ini, kita dapat mengasumsikan bahwa pengguna bisa mengembangkannya dengan layanan komputasi awan sebagai *providers as a service*. Di Amerika 5 terbesar sistem keamanan yang bisa diaktifkan dan dikembangkan di teknologi komputasi awan seperti sertifikat PCI PSS, ISO, dan NIST adalah *training data handler, surveillance of data center operations, quality assurances* dan *help desk activities*.

Sedangkan di Eropa 5 terbesar sistem keamanan seperti sertifikat PCI PSS, ISO dan NIST adalah *help desk activities, external audit, surveillance of data center operations*, dan *quality assurances*.

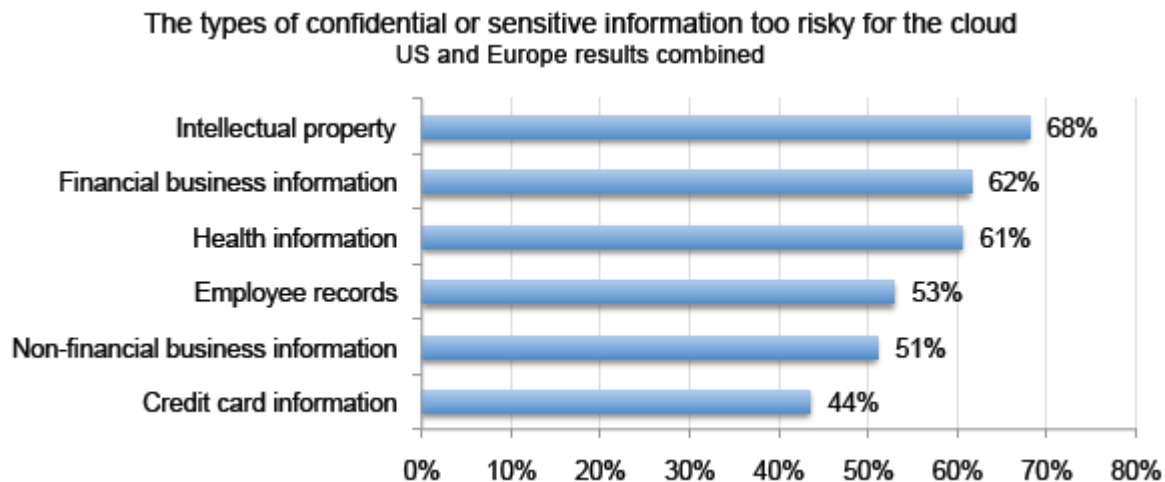
### 5.5.5 What types of sensitive or confidential information are too risky for the cloud

Telah dilakukan survei ke beberapa responder dimana tipe informasi dan data perusahaan yang sangat rawan bilamana kita meletakkan data atau informasi tersebut di di komputasi awan. Di Amerika, aset data para pengguna sangat yakin bahwa informasi dan data yang sangat tidak mungkin diletakkan di komputasi awan adalah :

- 68 persen informasi mengenai finansial,
- 68 persen intelektual properti,
- 55 persen informasi mengenai kesehatan,
- 50 persen informasi mengenai kebutuhan finansial yang sangat penting,
- 43 persen informasi mengenai kartu utang atau *credit card*.

Sedangkan di Eropa, aset data yang sangat penting diantaranya :

- 68 persen intelektual properti,
- 55 persen informasi mengenai kesehatan,
- 65 persen informasi kinerja karyawan,
- 68 persen informasi mengenai finansial,
- 50 persen informasi mengenai kebutuhan finansial yang sangat penting,



Gambar 5.8 tipe informasi yang sangat penting

## References

Barnett, Alex. So what is this Platform as a Service Thing? April 8, 2008.  
<http://alexbarrett.net/blog/archive/2008/04/08/so-what-is-this-platform-as-a-service-thing.aspx>.

Llorente, I. M. (July 2008). Towards a new model for the infrastructure grid. *Panel From Grids to Cloud Services in the International Advanced Research Workshop on High Performance Computing and Grids, Cetraro, Italy.*

Andressen, Marc. The three kinds of platforms you meet on the Internet. September 16, 2007.  
<http://blog.pmarca.com/2007/09/the-three-kinds.html>.

MacVittie, Lori. As a Service: The many faces of the cloud. November 20, 2008.  
<http://devcentral.f5.com/weblogs/macvittie/Default.aspx>

MacVittie, Lori. Bursting the Cloud. September 3, 2008.  
<http://devcentral.f5.com/weblogs/macvittie/archive/2008/09/03/3584.aspx>

Staten, James. Is Cloud Computing Ready For The Enterprise? Forrester Research, Inc. March 2008.  
[www.forrester.com](http://www.forrester.com)

Webopedia Computer Dictionary. data center tiers.  
[http://www.webopedia.com/TERM/D/data\\_center\\_tiers.html](http://www.webopedia.com/TERM/D/data_center_tiers.html)

Andreessen, Marc. Analyzing the Facebook Platform, three weeks in.. June 12, 2007.  
[http://blog.pmarca.com/2007/06/analyzing\\_the\\_f.html](http://blog.pmarca.com/2007/06/analyzing_the_f.html)

What is Social Software? <http://www.sociallibraries.com/farkaschap1.pdf> (A Companion to Social Software in Libraries by Meredith Farkas)

Takase, Akihiko D. Sc. And Kikuchi, Susumu. Platform Architecture for Networked Businesses.  
[http://hitachi.com/ICSFiles/afieldfile/2004/06/01/r2000\\_04\\_101.pdf](http://hitachi.com/ICSFiles/afieldfile/2004/06/01/r2000_04_101.pdf)

Webopedia Computer Dictionary. data center tiers.  
[http://www.webopedia.com/TERM/D/data\\_center\\_tiers.html](http://www.webopedia.com/TERM/D/data_center_tiers.html)

Andrei Hagiu and David B. Yoffie. Business Harvard Review . <http://www.hbr.org>.

Jerry Shenk. Log Management in the Cloud. <http://www.sans.org>.