

LECTURE NOTES

MOBI8001 – Mobile Technology & Cloud Computing

Topik 02 - Cloud Computing

LEARNING OUTCOMES

1. Peserta mengetahui dan mengerti aspek-aspek dari teknologi mobile computing dan cloud computing.
2. Peserta memiliki pemahaman yang lebih mendalam terhadap teknologi mobile cloud computing.

OUTLINE MATERI :

1. Pendahuluan
2. Evolusi Cloud Computing
3. Pengertian Cloud Computing
4. Virtualisasi Cloud Computing
5. Karakteristik Cloud Computing
6. Teknologi Terkait
7. Arsitektur Cloud Computing
8. Model Implementasi Cloud Computing
9. Isu-isu Terkait Cloud Computing
10. Aplikasi dari Cloud Computing
11. Kesimpulan

ISI MATERI

A. Pendahuluan

Cloud computing merupakan evolusi di bidang ilmu komputer dan teknologi. Dalam abad kedua puluh satu, pengguna komputer mengakses layanan Internet melalui perangkat portable yang kecil dan ringan menggantikan perangkat desktop powerful. Cloud computing muncul sebagai solusi untuk masalah ini. Cloud adalah paradigma komputasi terdistribusi. Ini adalah kumpulan komputer yang saling berhubungan dan tervirtualisasi, yang tersedia dan disajikan secara dinamis sebagai sumber daya komputasi terpadu yang ditawarkan dengan pembayaran per penggunaan dasar [1]. Cloud computing didefinisikan sebagai aplikasi yang dikirimkan sebagai layanan Internet. Hardware dan software sistem di pusat data (server) digunakan untuk menyediakan layanan ini. Cloud computing adalah teknologi canggih yang berfokus pada cara merancang sistem komputasi, pengembangan aplikasi, dan memanfaatkan layanan yang ada untuk mengembangkan software [3]. Dalam cloud computing, sumber daya ditawarkan secara on-demand dan pembayaran per penggunaan dari vendor cloud computing [3]. Dalam bab ini, kita akan membahas evolusi, arsitektur, aplikasi, dan isu lainnya terkait dengan cloud computing.

B. Evolusi Cloud Computing

Evolusi cloud computing terdiri dari 6 fase seperti ditunjukkan pada gambar 1. Evolusi masing fase dijelaskan sebagai berikut:

Fase 1: Kelahiran dari konsep cloud computing pada tahun 1950 di mana orang menggunakan komputer terminal (client) untuk terkoneksi ke computer mainframes (master) yang powerful. Banyak terminal bisa terkoneksi ke mainframes pada waktu

bersamaan

Fase 2: Semua orang mulai menggunakan personal computer (PC). Mainframe sudah tidak diperlukan

Fase 3: Pada fase ini lahirlah konsep jaringan komputer. Kita dapat bekerja pada PC dan terkoneksi ke komputer lain melalui jaringan lokal

Fase 4: Merupakan kelahiran konsep internet

Fase 5: Terlahir konsep grid computing yang merupakan perwujudan dari konsep distributed computing.

Fase 6: Terlahirnya konsep cloud computing.

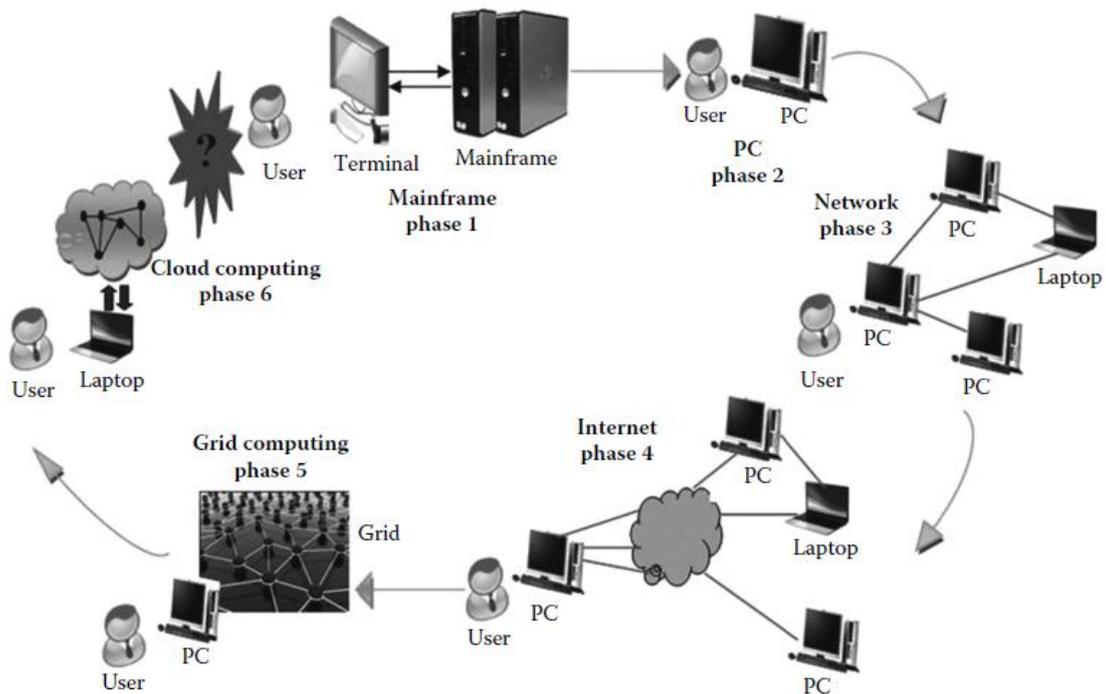


FIGURE 2.1
Birth of cloud computing.

Gambar 1 Evolusi Cloud Computing (Debashis, 2016)

C. Pengertian Cloud Computing

Cloud computing adalah jenis proses komputasi di mana resource virtual disediakan ke pelanggan sebagai servis yang bersifat scalable secara dinamis melalui jaringan internet. Pengertian cloud di sini mengacu pada konsep hardware dan software dari data center di mana client merequest aplikasi secara remote dalam bentuk data stores.

System cloud computing terdiri dari komponen-komponen berikut:

1. Clients: perangkat yang digunakan oleh end-user untuk memmanage informasi di cloud. Ada 3 macam client, yaitu:
 - (a) Mobile client: personal digital assistant (PDA), smartphone
 - (b) Thin client: Komputer yang tidak punya hard-drive
 - (c) Thick client: computer pada umumnya yang mengakses layanan cloud lewat web browser
2. Data center: kumpulan dari server yang menjalankan aplikasi cloud
3. Distributed servers: Lokasi server tersebar di berbagai daerah di dunia untuk mencegah kegagalan site.

Komponen dari jaringan cloud diilustrasikan oleh gambar 2

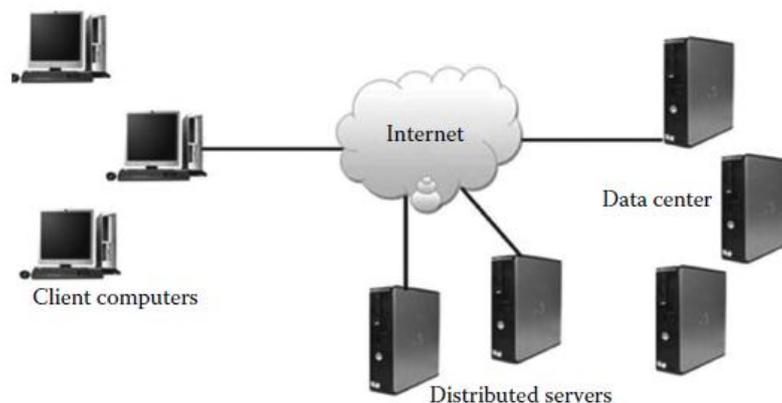


FIGURE 2.2
Components of cloud computing solution.

Gambar 2 Komponen solusi cloud computing (Debashis, 2016)

D. Virtualisasi Cloud Computing

Makna dari cloud computing sebenarnya yaitu penyampaian servis-servis ke end user. Virtualisasi bisa didefinisikan sebagai penciptaan versi virtual dari platform hardware, operating system, perangkat storage, dan resource jaringan. VMware menyediakan platform untuk mengimplementasikan konsep virtualisasi. Dengan menggunakan virtualisasi server, banyak OS bisa sekaligus dijalankan pada satu server fisik sebagai virtual machine.

Ada 3 komponen utama dari virtualized environment:

1. Guest: merepresentasikan komponen sistem yang berinteraksi dengan virtualization layer
2. Host: merepresentasikan environment asli yang melayani guest.
3. Virtualization layer: bertanggungjawab menciptakan environment yang sama atau berbeda dengan tempat guest beroperasi.

Karakteristik yang sama dari ketiga jenis implementasi ini adalah virtual environment diciptakan dalam bentuk program software.

E. Karakteristik Cloud Computing

Ada beberapa karakteristik utama dari cloud computing, yaitu:

1. Akses jaringan yang luas: kapabilitas dari cloud computing bisa diakses melalui jaringan dengan platform thick/thin client.
2. On-demand self service: dapat menyediakan kapabilitas komputasi setiap saat dibutuhkan.

3. Resource pooling: Sumber daya komputasi dikumpulkan untuk melayani beberapa pengguna berdasarkan model multi-tenant.
4. Skalabilitas dan elastisitas: Pengguna dapat membeli servis kapan saja dalam jumlah berapapun.
5. Servis yang terukur: Penggunaan sumber daya dapat diamati, dikendalikan, dan dilaporkan dengan menawarkan transparansi sehubungan dengan pengguna dan penyedia layanan.

F. Teknologi Terkait

Ada beberapa teknologi terkait dengan cloud computing:

1. Grid computing: sistem komputasi terdistribusi
2. Utility computing: Penyediaan sumber daya bersifat on-demand. Pembayaran sesuai dengan penggunaan sumber daya.
3. Autonomic computing: Sistem komputasi bersifat self-manageing untuk mengatasi kompleksitas manajemen sistem computer yang ada.
4. Virtualization: Teknologi yang sumber daya virtual untuk aplikasi high-level dengan mengabstrakkan detil dari hardware.

G. Arsitektur Cloud Computing

Ada beberapa macam jenis layer servis dari cloud seperti ditunjukkan oleh gambar 3, yaitu:

1. Software as a Service (SaaS)

SaaS diimplementasikan untuk menyediakan layanan aplikasi dan servis bersifat process-oriented kepada pengguna, yang diimplementasikan ke cloud. SaaS

menyediakan layanan khusus domain kepada pengguna terdaftar untuk menggunakan aplikasi ke dalam awan sebagai layanan melalui Internet. Pengguna dapat menggunakan layanan ini secara bayar per penggunaan

Contoh layanan: facebook, google docs, flicker, dll

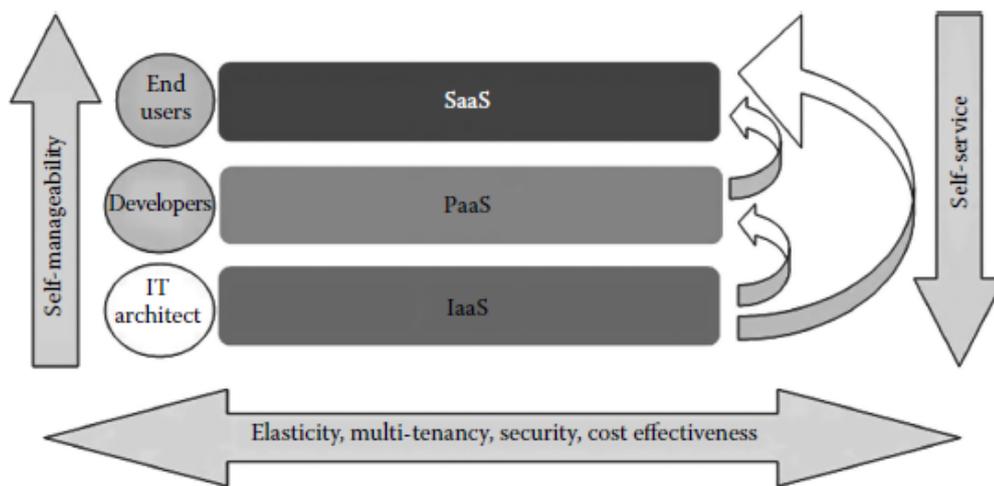


FIGURE 2.6
Different service layer of cloud.

Gambar 3 Layer servis dari cloud computing (Debashis, 2016)

2. Platform as a Service (PaaS)

Model layanan yang menyediakan semua jenis model siklus pengembangan perangkat lunak yang dibutuhkan seperti alat perancangan, alat pengembangan, alat debugging, alat uji, dan alat penyebaran. Konsumen utama PaaS adalah penguji, perancang, debugger serta pengembang perangkat lunak.

Contoh layanan: Windows azure, google app engine

3. Infrastructure as a Service (IaaS)

Memberikan dukungan infrastruktur kepada pengguna (yaitu untuk komputasi, penyimpanan data, OS, jaringan) sebagai layanan. Karakteristik utama awan IaaS

adalah skalabilitas dan elastisitas, yang memungkinkan sumber daya komputasi untuk dinaikkan atau diturunkan levelnya. IaaS juga disebut sebagai Rcloud. Ada 3 kategori dari IaaS, yaitu:

- Komputasi sebagai layanan.
- Penyimpanan sebagai layanan
- Database sebagai layanan

Contoh layanan: Amazon EC2, vcloud, dll.

H. Model Implementasi Cloud Computing

Ada beberapa jenis model implementasi dari cloud computing, yaitu :

1. Public cloud

Dibagikan dan digunakan oleh pelanggan melalui internet, misalnya Web Amazon (AWS). Keuntungan dari implementasi public cloud, yaitu harga yang sangat murah, efisiensi penyimpanan data, mudah untuk koneksi ke server, pelanggan hanya bayar layanan yang mereka butuhkan, availability tersebar luas. Kerugian dari tipe implementasi ini, yaitu ada inkompatibilitas aplikasi, misalnya Microsoft-amazon; masalah keamanan.

2. Private cloud

Jaringan semua layanan atau data center yang menyimpan layanan yang dihosting untuk sejumlah orang-orang tertentu. Bila sumber daya public cloud digunakan oleh service provider untuk menciptakan private cloud, maka disebut virtual private cloud.

3. Hybrid cloud

Ada kemungkinan private cloud kehabisan kapasitas. Oleh karena itu, konsep

hybrid cloud diperkenalkan. Hybrid cloud adalah integrasi dua atau lebih cloud yang tetap merupakan entitas yang berbeda, namun saling terikat satu sama lain.

I. Isu-isu Terkait Cloud Computing

Ada beberapa isu terkait cloud-computing, antara lain:

1. Scheduling

Tujuan utama algoritma penjadwalan kerja adalah untuk meningkatkan kinerja dan kualitas layanan sekaligus menjaga efisiensi dan fairness di antara pekerjaan sekaligus mengurangi biaya eksekusi.

Algoritma penjadwalan kerja dapat dikategorikan menjadi dua kelas utama:

- Algoritma heuristik batch-mode: pekerjaan dikumpulkan saat mereka tiba di sistem. Algoritma penjadwalan mulai bekerja setelah sejumlah waktu tertentu, seperti algoritma Round Robin.
- Algoritma heuristik mode online: pekerjaan dijadwalkan satu demi satu segera setelah mereka tiba di sistem. Mode ini lebih cocok untuk lingkungan cloud karena heterogenitas lingkungan cloud dan kecepatan prosesor yang bervariasi.

2. Energy efficiency

Migrasi dari solusi tradisional sistem berbasis cloud menyebabkan perubahan konsumsi energy di tiga komponen berikut, yaitu server, cooling, dan jaringan.

1. Pengurangan energi secara umum dengan memaksimalkan penggunaan server.
2. Pengurangan energi untuk pendingin server dengan adanya sistem pendingin yang hemat energi

3. Pengurangan jumlah trafik di jaringan

3. Interactivity & real-time streaming

Cloud computing memberikan pendekatan baru di mana bandwidth yang dibutuhkan diberikan ke node cloud untuk real-time communication. Multipath RTP (real-time transport protocol) dapat digunakan untuk mengoptimasi transmisi.

4. Data management

Salah satu isu utama dari cloud-computing ada menyediakan keamanan untuk pengguna yang menyimpan data di cloud. Perusahaan cloud-hosting harus menjaga kebijakan privacy.

5. Quality of Service

QoS adalah topik yang paling penting dalam sistem terdistribusi dan sering dianggap sebagai teknik reservasi sumber daya untuk mencapai tingkat kinerja dan ketersediaan layanan tertentu. QoS memberikan prioritas pada aplikasi yang berbeda untuk menjamin tingkat kinerja yang diharapkan. QoS yang dibutuhkan dapat dicapai dengan mengelola packet loss, delay, delay jitter, dan parameter bandwidth pada jaringan.

6. Resource Utilization

Mengenai bagaimana membuat sumber daya lokal dan global tersedia bagi pengguna secara efisien dan efektif dan proses ini dilakukan dengan cara

berikut:

- a. Migrasi data
- b. Migrasi komputasi
- c. Penjadwalan terdistribusi

J. Aplikasi dari Cloud Computing

Ada beberapa aplikasi dari cloud computing, yaitu:

1. Mobile cloud computing: Migrasi penyimpanan dan pemrosesan data dari perangkat mobile ke cloud server.
2. Healthcare: Gambar 5 menunjukkan scenario healthcare dengan cloud computing

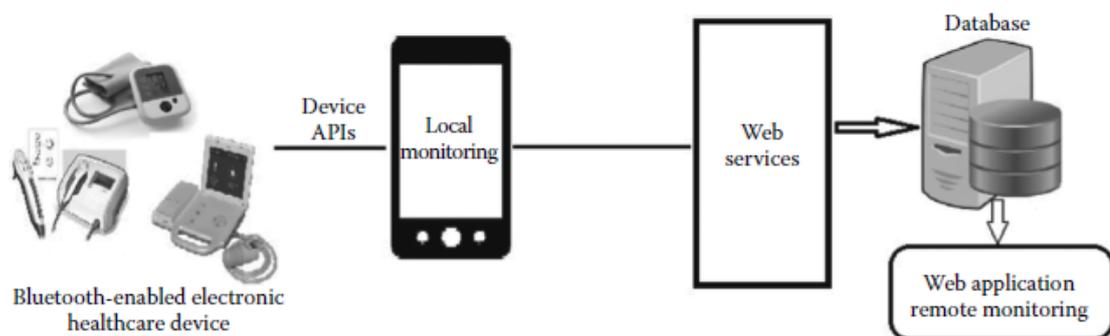


FIGURE 2.12
Electronic healthcare system.

Gambar 4 Sistem Healthcare Elektronik (Debashis, 2016)

3. Cloud gaming: ditunjukkan oleh gambar 5.

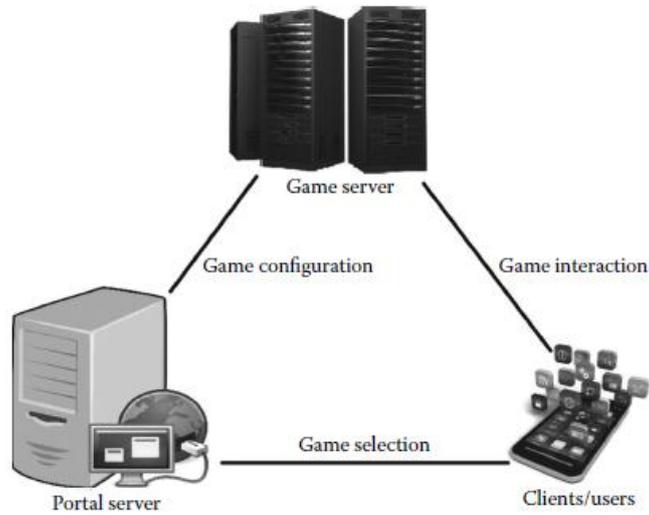


FIGURE 2.13
Gaming using cloud computing.

Gambar 5 Aplikasi Gaming dengan Cloud computing (Debashis, 2016)

4. Storage: contoh google drive, Dropbox, dll

SIMPULAN

Cloud computing telah menghadirkan suatu revolusi pada bidang komputasi. Cloud adalah kluster atau sekumpulan komputer yang secara virtual memiliki kapasitas penyimpanan yang sangat besar, sumber daya yang hampir tidak terbatas, dan kemampuan pemrosesan yang juga sangat besar. Cloud computing erat kaitannya dengan utility computing dimana layanan diberikan dalam bentuk utility bagi user yang dapat menggunakannya dengan sistem pembayaran berdasarkan besaran penggunaan. Pada sesi ini, kita sudah membahas tentang evolusi, arsitektur, dan aplikasi dari cloud computing. Studi kasus dalam membuat cloud environment juga sudah dijelaskan pada sesi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. DE, Debashis. Mobile cloud computing: architectures, algorithms and applications. CRC Press, 2016.
2. R. Buyya, J. Broberg, and A. M. Goscinski, *Cloud Computing: Principles and Paradigms*, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2010.
3. B. Sosinsky, *Cloud Computing Bible*, John Wiley & Sons, Indianapolis, IN, 2010.