

Cloud Infrastructure (infrastruktur awan)

Definisi infrastruktur cloud

- ▶ Infrastruktur cloud mengacu pada komponen perangkat keras dan perangkat lunak, seperti server, penyimpanan, jaringan, perangkat lunak virtualisasi, layanan dan alat manajemen, yang mendukung persyaratan komputasi model komputasi awan.
- ▶ Infrastruktur cloud juga mencakup lapisan abstraksi yang memvirtualisasikan dan secara logis menyajikan sumber daya dan layanan kepada pengguna melalui antarmuka pemrograman aplikasi dan baris perintah atau antarmuka grafis yang mendukung API.

Arsitektur Cloud

Ada tiga model arsitektur cloud yang paling banyak diadopsi menggunakan komponen dasar infrastruktur cloud yang sama untuk memberikan layanan komputasi yaitu:

- ▶ **Private cloud** (cloud pribadi), infrastruktur cloud diakses hanya oleh satu organisasi. Arsitektur cloud pribadi dapat dikembangkan dan dipelihara oleh staf TI di tempat atau dapat disampaikan oleh penyedia layanan eksternal.
- ▶ **Public Cloud** (Cloud public) terdiri dari penyedia layanan cloud pihak ketiga yang menawarkan sumber daya cloud kepada pelanggan yang membayar melalui internet. Lingkungan multi-penyewa efektif dalam menurunkan biaya keseluruhan sumber daya komputasi, tetapi juga dapat menciptakan masalah privasi bagi perusahaan yang menangani data sensitif.
- ▶ **Hybrid Cloud** (Cloud hibrida) didefinisikan sebagai sistem private cloud dan publik yang berinteraksi satu sama lain dalam sistem yang terpisah, tetapi terhubung. Organisasi yang menangani data sensitif dapat memilih untuk menjaga privasi data dengan menyimpan beberapa informasi sensitif di server di tempat sambil menghosting aplikasi yang kurang sensitif dan sumber daya lainnya di cloud publik yang biayanya mungkin lebih rendah. Organisasi yang menggunakan cloud hybrid memelihara lingkungan cloud pribadi mereka sendiri tetapi dapat memanfaatkan layanan cloud publik untuk kapasitas tambahan atau tugas komputasi secara fleksibel.

Model Cloud computing

Layanan cloud computing terbagi tiga model yang mencerminkan tingkat sumber daya yang diakses dan disediakan yaitu:

- ▶ Infrastructure as a service
- ▶ Platform as a service
- ▶ Software as a service

Infrastructure as a service

- ▶ Dalam model IaaS, penyedia layanan cloud memberikan kemampuan jaringan, penyimpanan data, server, dan virtualisasi. Pelanggan mendapatkan akses ke penyimpanan data dan daya komputasi sebanyak yang mereka butuhkan, tetapi akan diminta untuk menyediakan platform perangkat lunak mereka sendiri untuk menjalankannya. Ini termasuk sistem operasi, runtime, middleware, data, dan aplikasi.

- ▶ **Keuntungan:**

Pengguna tidak perlu membeli komputer dan peralatannya secara fisik, melakukan pemeliharaan rutin, dan melakukan konfigurasi perangkat.

- ▶ **Kerugian:**

Pengguna harus terhubung ke Internet untuk menggunakannya, serta jika membutuhkan penambahan sumber daya harus menghubungi pihak penyedia layanan. Pengguna mengurus sendiri OS, keamanan, aplikasi, database, framework, dll. karena yang disediakan hanya server dan jaringan.

Platform as a service

- ▶ Platform as a Service (PaaS), layanan Cloud pada jenis ini disediakan dalam bentuk platform yang dapat dimanfaatkan pengguna untuk membuat aplikasi di atasnya. Contoh PaaS adalah Amazon Web Service, Microsoft Azure, Facebook, dll. Hal-hal yang dapat dilakukan pengguna layanan PaaS adalah membangun aplikasi, upload aplikasi, testing, dan mengatur konfigurasi.
- ▶ **Keuntungan:**

Pengguna dapat membuat aplikasi sendiri dengan banyak fitur yang sudah tersedia seperti keamanan platform, OS, sistem database, web server, dan framework aplikasi. Pengguna dapat lebih fokus pada pengembangan aplikasi.

Fitur utama dari PaaS biasanya adalah skalabilitas yang tinggi. Ketika aplikasi yang kita upload mulai digunakan oleh banyak user maka secara otomatis layanan PaaS akan menskalakan aplikasi kita menjadi lebih baik dalam melayani pengguna aplikasi kita. Sedangkan ketika aplikasi kembali sepi, maka akan diskalakan ulang sehingga biaya yang dibayarkan benar-benar sesuai dengan yang kita gunakan saat itu.
- ▶ **Kerugian:**

Fitur keamanan yang disediakan oleh layanan PaaS adalah keamanan platform, bukan keamanan aplikasi kita. Jadi kita tetap harus memperhitungkan resiko keamanan dari aplikasi kita sendiri.

Software as a service

- ▶ Software as a Service (SaaS), layanan Cloud pada jenis ini disediakan dalam bentuk perangkat lunak. Contoh dari SaaS adalah Google Apps (Docs, Spreadsheet, dll), Office 365, dan Adobe Creative Cloud. Pada Layanan SaaS pengguna layanan hanya perlu menggunakan aplikasi tersebut tanpa harus mengerti dan mengurus bagaimana data disimpan atau bagaimana aplikasi tersebut di maintenance, karena hal tersebut merupakan service yang disediakan penyedia layanan.

- ▶ **Keuntungan:**

Pengguna dapat langsung memanfaatkan layanan secara gratis atau dengan bayar biaya sewa tanpa harus mengeluarkan investasi untuk membuat sendiri (in-house development) atau membeli lisensi yang relatif mahal.

Ketersediaan dan reliabilitas aplikasi terjamin oleh penyedia layanan. Pengguna hanya perlu fokus pada data miliknya. Perangkat yang dibutuhkan oleh pengguna juga hanya komputer dan internet.

- ▶ **Kerugian:**

Pengguna tidak memiliki kendali penuh atas aplikasi yang disewa. Pengguna tidak dapat dengan seenaknya mengubah fitur-fitur yang disediakan karena SaaS bersifat multi-tenant sehingga fitur-fitur yang dibuat adalah fitur yang umum (tidak bisa spesifik terhadap kebutuhan pengguna tertentu). Pada beberapa aplikasi, kustomisasi dapat dilakukan dengan skala dan fungsi yang terbatas.



User managed



Provider managed

On premises

Application

Data

Runtime

Middleware

Operating system

Virtualization

Networking

Storage

Servers

IaaS

Application

Data

Runtime

Middleware

Operating system

Virtualization

Networking

Storage

Servers

PaaS

Application

Data

Runtime

Middleware

Operating system

Virtualization

Networking

Storage

Servers

SaaS

Application

Data

Runtime

Middleware

Operating system

Virtualization

Networking

Storage

Servers

'Software as a Service'



SaaS

'Platform as a Service'



PaaS

'Infrastructure as a Service'



IaaS

Cloud computing di amazon

- ▶ Pada pertengahan 2000 Amazon memperkenalkan Amazon Web Services (AWS), berdasarkan model pengiriman IaaS.
- ▶ Dalam model ini, penyedia layanan cloud menawarkan infrastruktur yang terdiri dari server komputasi dan penyimpanan yang saling terhubung oleh jaringan berkecepatan tinggi yang mendukung serangkaian layanan untuk mengakses sumber daya ini.
- ▶ Pengembang aplikasi bertanggung jawab untuk menginstal aplikasi pada platform pilihannya dan mengelola sumber daya yang disediakan oleh Amazon.

Macam-Macam Layanan Amazon Web Services

ada 5 layanan yang diberikan oleh Amazon Web Services, yaitu:

- **Layanan Komputasi:** Layanan ini secara khusus dibuat untuk memberikan layanan infrastruktur bagi pengguna yang hendak menggunakan Amazon guna melakukan komputasi layaknya clustered server. Server tersebut disebut juga sebagai instance, dapat memiliki 1 instance atau lebih yang kemudian bisa disebar ke semua data center milik Amazon. Juga bisa melakukan kustomisasi instance-instance tersebut sesuai dengan keinginan. Contoh Layanan Komputasi adalah;

Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)

Elastic Load Balancing

Amazon Elastic Map Reduce

Macam-Macam Layanan Amazon Web Services Lanjutan

- **Layanan Penyimpanan:** Layanan ini secara khusus dibuat untuk memberikan layanan infrastruktur bagi pengguna yang hendak menggunakan Amazon guna melakukan penyimpanan, bisa menggunakan layanan ini sebagai media backup atau Content Delivery Network / CDN. Contoh Layanan Penyimpanan adalah;

AWS Storage Gateway

Amazon Simple Storage Service (S3)

Amazon CloudFront

Amazon Elastic Block Store (EBS)

Macam-Macam Layanan Amazon Web Services Lanjutan

- **Layanan Basis Data:** Layanan ini secara khusus dibuat untuk basis data. Basis data akan disimpan di Cloud nantinya. Sehingga dapat mengakses data tersebut dimana saja. Contoh Layanan Basis Data adalah;

Amazon SimpleDB

Amazon Relational Database Service (RDS)

Amazon ElastiCache

Amazon DynamoDB

Macam-Macam Layanan Amazon Web Services Lanjutan

- **Layanan Jaringan:** Layanan digunakan secara khusus untuk mengatur jaringan layanan-layanan yang ada di dalam dan di luar cloud. Jadi, antar layanan-layanan tersebut akan menggunakan layanan Jaringan ini. Contoh, ada DNS Server untuk melakukan konfigurasi DNS website domain. Contoh Layanan Jaringan adalah;

Amazon Route 53

Amazon Virtual Private Cloud (VPC)

Macam-Macam Layanan Amazon Web Services Lanjutan

- **Layanan Aplikasi:** hanya sebagai penunjang layanan cloud yang lain Contoh Layanan Aplikasi adalah;

Amazon CloudSearch

Amazon Simple Queue Service (SQS)

Amazon Simple Workflow Service (SWF)

Amazon Simple Email Service (SES)

Amazon Simple Notification Service (SNS)

AWS Services

Deployment & Management

Application Services



Amazon
SQS



Amazon
ElasticTranscoder



Amazon
SES



Amazon
AppStream



Amazon
CloudSearch

Mobile Services



Amazon
Cognito



Amazon
Mobile Analytics



Amazon
SNS

Enterprise Applications



Amazon
WorkDocs



Amazon
WorkSpaces



Amazon
WorkMail

Application Services

Administration & Security



AWS
DirectoryService



AWS
IAM



AWS
Trusted Advisor



AWS
Config



AWS
CloudTrail



Amazon
CloudWatch

Deployment & Management



Amazon
CloudFormation



AWS
OpsWorks



AWS
CodeDeploy

Analytics



Amazon
Kinesis



AWS
Data Pipeline



Amazon
EMR

Foundation Services

Compute

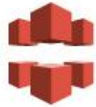


Amazon
EC2



AWS
Lambda

Storage & Content Delivery



Amazon
CloudFront



Amazon
Glacier



AWS
Storage Gateway



Amazon
Content Delivery

Database



Amazon
DynamoDB



Amazon
RDS



Amazon
Redshift



Amazon
Elastic Cache

Networking



Amazon
Route 53



Amazon
VPC



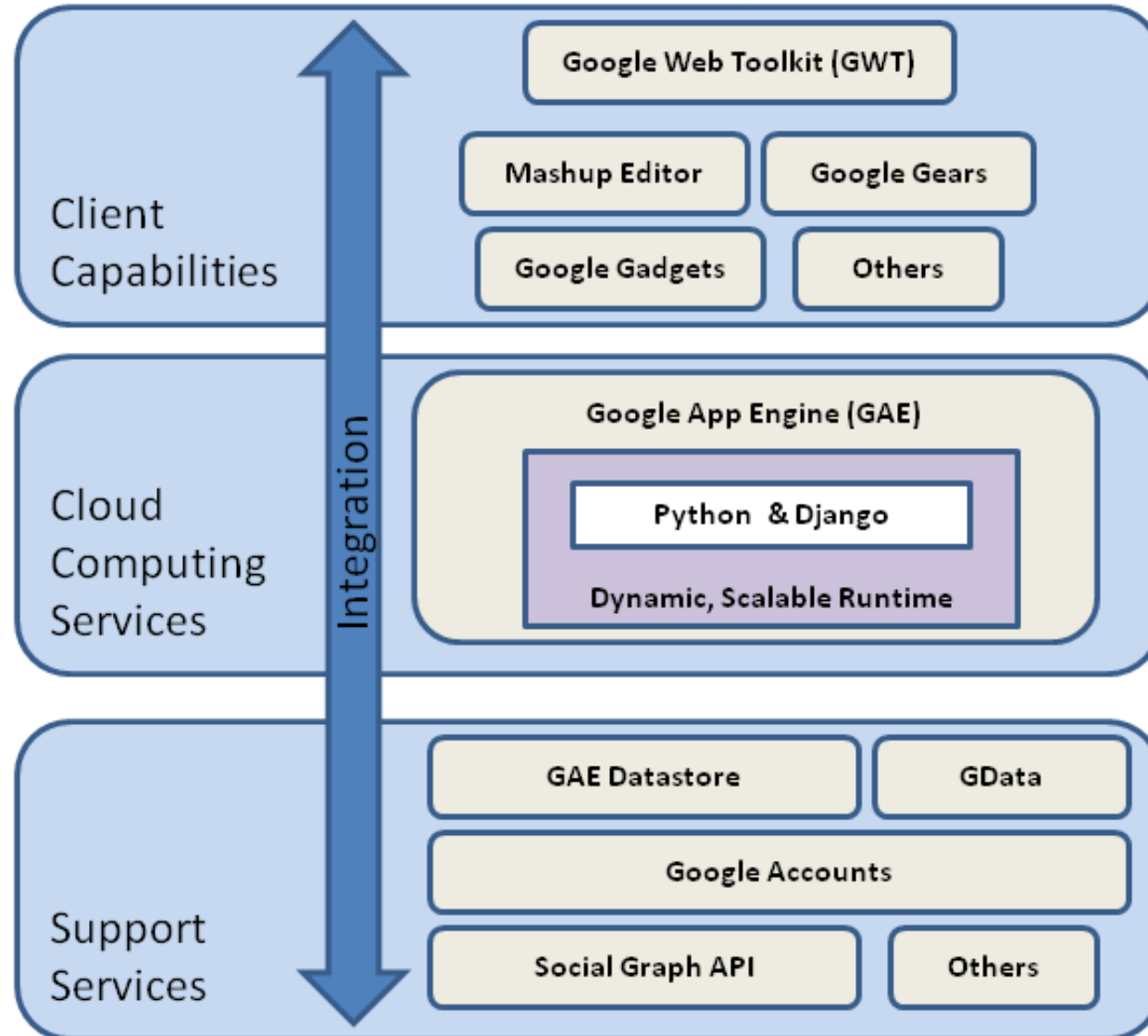
AWS
Direct Connect

Cloud computing: perspektif Google

- ▶ Upaya Google terkonsentrasi di bidang Software-as-a-Service (SaaS).
- ▶ Layanan seperti Gmail, Google Drive, Google Kalender, Picasa, dan youtube tidak dikenai biaya untuk pengguna individu dan tersedia dengan biaya untuk organisasi. Layanan ini berjalan di cloud dan dapat digunakan dari spektrum perangkat yang luas, termasuk perangkat seluler seperti iPhone, iPad, Andorid, serta laptop dan tablet. Data untuk layanan ini disimpan di pusat data di cloud.
- ▶ Google juga merupakan pemimpin dalam Platform-as-a-Service (PaaS). AppEngine adalah platform pengembang yang dihosting di cloud. Awalnya hanya mendukung Python, tetapi dukungan untuk Java ditambahkan kemudian dan dokumentasi terperinci untuk Java tersedia. Basis data untuk pengembangan kode dapat diakses dengan Google Query Language (GQL) dengan sintaks seperti SQL.

Google App Engine

- ▶ **Google App Engine** adalah sebuah platform-as-a-service (PaaS) dari Google yang menyediakan layanan untuk meng-hosting aplikasi mulai dari web dan mobile atau IoT backend. Dengan App Engine, hanya perlu fokus dalam mengembangkan aplikasi dan mengunggahnya ke Google App Engine.
- ▶ Infrastruktur yang digunakan untuk menjalankan aplikasi sepenuhnya menjadi tanggung jawab dari Google. App Engine juga akan secara otomatis menaikkan sumber daya (scale up) jika terjadi lonjakan jumlah pengguna dan mengurangi (scale down) menyesuaikan dengan jumlah pengguna.



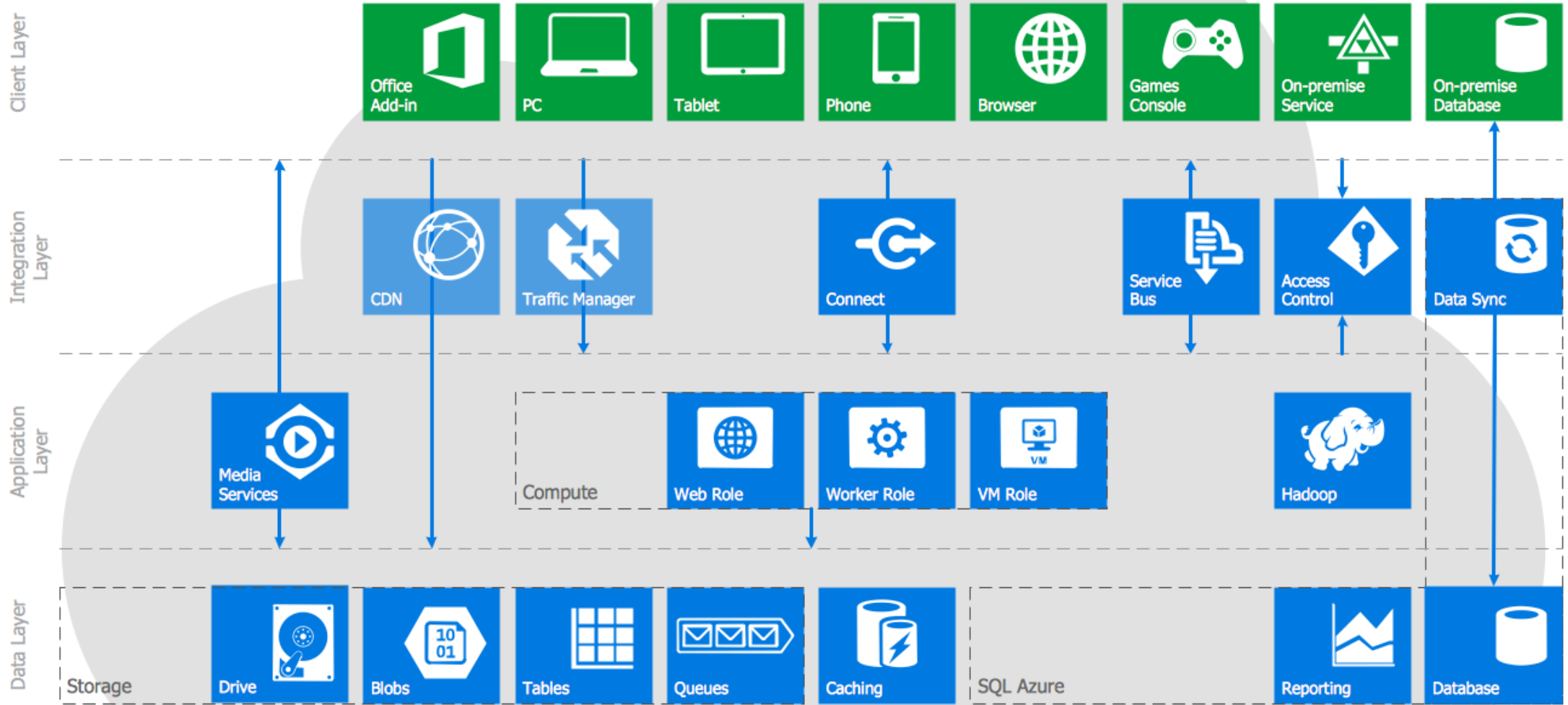
Microsoft Azure

- ▶ Microsoft Azure adalah rangkaian layanan Cloud Computing untuk membantu organisasi menghadapi tantangan bisnis. Dalam Microsoft Azure kita di bebasan untuk membangun, mengelola, dan menyebarkan Perangkat Lunak pada jaringan global yang masif menggunakan Tools Favorite dan Frameworks.
- ▶ Microsoft Azure menyediakan software as a service (SaaS), Platform as a service (PaaS) dan Infrastructure as a Service (IaaS) dan mendukung banyak bahasa pemrograman, tools, dan Framework yang berbeda, termasuk perangkat lunak dan perangkat lunak pihak ketiga khusus dan Microsoft.

Komponen teknologi Microsoft Azure

Terdapat tiga buah komponen dari teknologi Microsoft Azure, diantaranya adalah:

- ▶ **Compute** : Merupakan bagian dari teknologi Microsoft Azure yang berguna dalam proses komputasi, baik secara *foreground* maupun *background job* (berjalan di belakang layar). *Compute tools* dari Windows Azure diantaranya adalah *web role*, *worker role*, dan *virtual role*.
- ▶ **Storage** : Merupakan bagian dari teknologi Microsoft Azure yang berguna dalam proses penyimpanan data. Terdapat dua jenis storage dalam Windows Azure, yang pertama adalah Azure Storage yang berguna untuk penyimpanan data yang berbentuk table, cloud, dan blob. Sementara itu, bentuk storage lainnya adalah SQL Azure yang merupakan versi SQL Server yang berjalan di cloud.
- ▶ **Fabric** : Merupakan bagian yang berguna sebagai “otak” dari teknologi ini. Proses ini diatur oleh Microsoft Azure Fabric Controller yang berguna dalam proses scheduling, resource allocation, dan management.



Open source Cloud Computing

- ▶ Private cloud memberikan alternatif hemat biaya untuk organisasi yang sangat besar. Private cloud pada dasarnya memiliki komponen struktural yang sama dengan yang komersial: server, jaringan, virtual machine monitor (VMM) yang berjalan pada sistem individual, archive yang berisi gambar disk dari mesin virtual (VM), ujung depan untuk komunikasi dengan pengguna, dan infrastruktur kontrol cloud. Platform komputasi awan opensource seperti Eucalyptus, OpenNebula, dan Nimbus dapat digunakan sebagai infrastruktur kontrol untuk private cloud.

Open source Cloud Computing Lanjutan

Secara skematis, infrastruktur cloud melakukan langkah-langkah berikut untuk menjalankan aplikasi:

- ▶ Mengambil input pengguna dari front end.
- ▶ Mengambil citra disk VM dari repositori.
- ▶ Mencari sistem dan meminta VMM yang berjalan pada sistem itu untuk menyiapkan VM.

Contoh-contoh open source cloud computing

Terdapat sangat banyak layanan cloud computing yang berbasiskan open source beberapa contoh yang banyak dipergunakan antara lain:

► OpenStack

Dimulai pada tahun 2010 sebagai proyek bersama Rackspace Hosting dan NASA, OpenStack telah berkembang pesat menjadi salah satu pilihan yang digunakan untuk membangun cloud. OpenStack adalah seperangkat alat perangkat lunak sumber terbuka untuk membangun dan mengelola platform komputasi awan untuk awan publik dan pribadi.

Platform perangkat lunak ini terdiri dari komponen yang saling terkait yang mengontrol kumpulan perangkat keras multi-vendor yang beragam dari pemrosesan, penyimpanan, dan sumber daya jaringan di seluruh pusat data. OpenStack dapat dikelola melalui dasbor berbasis web, melalui alat baris perintah, atau melalui layanan web RESTful.

Contoh-contoh open source cloud computing lanjutan

► CloudStack

Sebagai proyek tingkat atas dari Apache Software Foundation (ASF), Apache CloudStack adalah perangkat lunak open source yang dirancang untuk menyebarkan dan mengelola jaringan besar mesin virtual, sebagai platform komputasi awan Infrastruktur sebagai Layanan (IaaS) yang sangat tersedia dan sangat skalabel.

Ini adalah proyek berbasis Java yang menyediakan server dan agen manajemen (jika diperlukan) untuk host hypervisor sehingga Anda dapat menjalankan cloud IaaS. CloudStack saat ini mendukung hypervisor paling populer: VMware, KVM, Citrix XenServer, Xen Cloud Platform (XCP), server Oracle VM dan Microsoft Hyper-V.

Contoh-contoh open source cloud computing Lanjutan

► Apache Mesos

Apache Mesos adalah manajer cluster open-source pertama yang menangani beban kerja secara efisien di lingkungan terdistribusi melalui berbagi dan isolasi sumber daya yang dinamis. Ini mengabstraksikan CPU, memori, penyimpanan, dan sumber daya komputasi lainnya dari mesin (fisik atau virtual), memungkinkan sistem terdistribusi yang toleran terhadap kesalahan dan elastis untuk dengan mudah dibangun dan dijalankan secara efektif.

Manajer cluster ini dibangun menggunakan prinsip yang sama dengan kernel Linux, hanya pada tingkat abstraksi yang berbeda. Kernel Mesos berjalan di setiap mesin dan menyediakan aplikasi (mis., Hadoop, Spark, Kafka, Elasticsearch) dengan API untuk manajemen sumber daya dan penjadwalan di seluruh pusat data dan lingkungan cloud (mesos.apache.org, 2019)

Contoh-contoh open source cloud computing Lanjutan

► Eucalyptus

Eucalyptus adalah perangkat lunak sumber terbuka untuk membangun private cloud dan hibrida yang kompatibel dengan AWS. Ini adalah arsitektur perangkat lunak berbasis Linux yang mengimplementasikan private cloud dan hybrid yang dapat diskalakan dalam infrastruktur TI Anda yang ada. Sebagai infrastruktur di tempat (pribadi) sebagai solusi awan Layanan, ini memungkinkan Anda untuk menggunakan koleksi sumber daya Anda sendiri (perangkat keras, penyimpanan, dan jaringan) menggunakan antarmuka layanan mandiri sesuai kebutuhan. Sebagai produk Infrastruktur sebagai Layanan (IaaS), Eucalyptus memungkinkan pengguna Anda untuk menyediakan sumber daya komputasi dan penyimpanan Anda sesuai permintaan (docs.eucalyptus.cloud).

Contoh-contoh open source cloud computing Lanjutan

► OpenNebula

OpenNebula adalah solusi open-source turnkey yang sederhana namun kuat dan fleksibel untuk membangun Private Clouds dan mengelola virtualisasi Pusat Data. Ini mengimplementasikan IaaS. Versi open-source pertama dari OpenNebula dirilis pada Maret 2008

Contoh-contoh open source cloud computing Lanjutan

► AppScale

AppScale adalah platform open source cloud computing yang secara otomatis menerapkan dan menskalakan aplikasi Google App Engine yang tidak dimodifikasi melalui sistem awan publik dan pribadi serta kluster lokal. Ini adalah sistem perangkat lunak terdistribusi yang mengimplementasikan platform cloud sebagai layanan (PaaS). Dengan demikian, AppScale adalah platform tanpa server yang mudah dikelola untuk membangun dan menjalankan aplikasi web dan seluler yang dapat diskalakan pada infrastruktur apa pun. Platform ini memungkinkan pengembang untuk fokus hanya pada logika bisnis untuk membangun aplikasi yang dapat diskalakan dengan cepat, memisahkannya dengan bersih dari logika penerapan dan penskalaan. Ini memungkinkan operasi untuk menyediakan lingkungan yang konsisten dan dapat disetel yang dapat menyederhanakan menjalankan dan memelihara aplikasi di berbagai infrastruktur (github.com/AppScale/appscale, 2019). Ini didukung dan dikelola oleh AppScale Systems, bersama dengan Google.

Contoh-contoh open source cloud computing Lanjutan

tsuru adalah Platform as a Service (PaaS) yang dapat diperluas dan open source yang membuat penerapan aplikasi lebih cepat dan lebih mudah. Dengan tsuru, Anda tidak perlu memikirkan server sama sekali. Pengembang dapat melakukan hal berikut dengan tsuru:

- ▶ Tulis aplikasi dalam bahasa pemrograman pilihan Anda
- ▶ Kembalikan aplikasi dengan sumber daya tambahan seperti database SQL dan NoSQL, termasuk memcached, redis, dan banyak lainnya.
- ▶ Kelola aplikasi menggunakan alat baris perintah tsuru
- ▶ Deploy aplikasi menggunakan Git, tsuru app-deploy atau menggunakan gambar buruh pelabuhan secara langsung

Saat aplikasi di-deploy dengan git push atau tsuru app-deploy, tsuru membuat image Docker dan kemudian mendistribusikannya sebagai unit (kontainer Docker) di seluruh cluster Anda.

Contoh-contoh open source cloud computing Lanjutan

► OpenShift Origin/OKD

Dirilis pada April 2012, OpenShift Origin adalah proyek hulu open source untuk Red Hat OpenShift. OpenShift origin diubah namanya menjadi OKD pada Agustus 2018 untuk mewakili apa adanya - distribusi komunitas Origin dari Kubernetes yang mendukung Red Hat OpenShift. OKD adalah distribusi komunitas Asal Kubernetes yang dioptimalkan untuk pengembangan aplikasi berkelanjutan dan penyebaran multi-tenant. OKD menambahkan alat pengembang dan operasi-sentris di atas Kubernetes untuk memungkinkan pengembangan aplikasi yang cepat, penyebaran dan penskalaan yang mudah, dan pemeliharaan siklus hidup jangka panjang untuk tim kecil dan besar (github.com/openshift/origin, 2019).

Link Video penjelasan

<https://drive.google.com/file/d/1UnFzpFy6ovx8g5jczTzWxgCnrtjmb8nW/view?usp=sharing>

Terimakasih