1. **Software as a Service (SaaS)**

SaaS dirancang untuk *end user*, unit ini memungkinan user mendapatkan fungsi bisnis. Vendor bertugas untuk mengelola aplikasi, data, *runtime*, *middleware*, O/S, *virtualization, server, storage* dan *networking*. Aplikasi yang sudah disediakan vendor diberikan kepada beberapa user, biasanya menggunakan browser web atau program *interface*.

Karakteristik SaaS [2]:

* Akses Web untuk perangkat lunak komersial
* Software dikelola dari lokasi pusat
* Software disampaikan dengan model "*one to many*"
* Pengguna tidak diperlukan untuk menangani *upgrade software* dan *patch*
* *Application Programming Interfaces* (API) memungkinkan untuk integrasi antara bagian yang berbeda dari perangkat lunak

1. **Platform as a Service (PaaS)**

PaaS adalah seperangkat alat dan layanan yang dirancang untuk membuat *coding* dan menyebarkan aplikasi secara cepat dan efisien. Paas memungkinkan pembuatan aplikasi web dengan cepat dan mudah tanpa kompleksitas, membeli dan memelihara software dan infrastruktur di bawahnya. Pengguna hanya perlu mengelola data dan aplikasi yang dirancang.

Karakteristik PaaS [2]:

* Layanan untuk mengembangkan, menguji, menyebarkan, hosting dan memelihara aplikasi dalam lingkungan pengembangan terpadu yang sama. Semua variasi layanan diperlukan untuk memenuhi proses pengembangan aplikasi.
* Web berbasis *user tool creation interface* membantu untuk membuat, memodifikasi, menguji dan menggunakan skenario UI yang berbeda.
* Arsitektur *multi-tenant* dimana beberapa user secara bersamaan dapat memanfaatkan pengembangan aplikasi yang sama.

1. **Infrastructure as a Service (IaaS)**

IaaS pada dasarnya adalah fisik kotak server. IaaS menyediakan perusahaan dengan sumberdaya komputasi meliputi server, jaringan, storage dan ruang data center secara *pay-per-use*.

Karakteristik IaaS [2] :

* Sumber daya yang didistribusikan sebagai layanan
* Memungkinkan untuk skala dinamis
* Memiliki biaya variabel, penetapan harga sesuai penggunaan
* Umumnya terdapat beberapa pengguna pada satu bagian dari hardware
* ***Jenis - Jenis Virtual Machine***

Virtual machine atau mesin virtual adalah jenis perangkat lunak yang dapat menciptakan lingkungan atau platform komputer di atas sebuah platform komputer. Dengan kata lain virtual machine dapat menciptakan lingkungan atau platform komputer yang identik pada sebuah komputer, beberapa diantaranya bahkan dapat mengemulasi sebuah arsitektur komputer menjadi arsitektur komputer yang lain. Sekarang jenis virtual machine juga ada yang dapat mengemulasi sistem komputer agar dapat menjalankan sistem operasi yang lain.

* Secara umum terdapat dua jenis virtual machine, yaitu:
* **1. Virtual Machine Aplikasi**, adalah jenis virtual machine yang dapat menjalankan aplikasi di atas sistem operasi. Biasanya sering disebut sebagai middleware karena bekerja diantara sistem operasi dan aplikasi komputer. Contoh dari virtual machine ini adalah Java Virtual Machine dan Common Language Runtime.

1. **Virtual Machine Sistem Operasi**, adalah jenis virtual machine yang dapat menciptakan lingkungan sistem komputer atau sering disebut sebagai komputer virtual agar dapat menjalankan sistem operasi yang lain. Virtual machine ini sering disebut sebagai emulator, karena mengemulasi sistem operasi menjadi sebuah mesin virtual. Contoh dari virtual mesin ini adalah VMWare Workstation dan Microsoft Virtual PC.

**NOSQL adalah basis data yang tidak** menggunakan SQL. Bukan tidak menggunakan SQL karena adanya tambahan lapisan abstraksi seperti ORM (Object-Relational Mapping), tapi secara native memang tidak menggunakan SQL seperti yang umum kita temui pada basis data relasional.

NoSQL /Cassandra adalah database yang didistribusikan dengan data model BigTable dan berjalan di infrastruktur Amazon Dynamo. Perbedaan umumnya, cassandra lebih berorientasi kepada kolom (column-oriented) database dan mempunyai kemampuan luar biasa dalam hal struktur data. Cassandra juga dirilis dengan dukungan model terdesentralisasi sehingga setiap node adalah identik dan tidak akan ada failure dalam identifikasinya. Setiap data akan direplikasi ke banyak node di banyak data center. Cassandra juga tak terganggu ketika ada mesin/node baru yang ditambahkan, malah justru menambah kemampuan baca/tulisnya.

Saat ini, Cassandra atau NoSQL sendiri telah dipakai oleh Rackspace, Digg, Facebook, Twitter, Cisco, Mahalo, Ooyala dan banyak perusahaan lain yang punya data aktif dan raksasa. Rekor yang tercipta saat ini dengan Cassandra adalah 100 Terabyte data dan lebih dari 200 node.

**Relational Database Management** System (RDBMS) atau Sistem Manajemen Basisdata Relasional adalah sebuah program komputer (atau secara lebih tipikal adalah seperangkat program komputer) yang didisain untuk mengatur/memanajemen sebuah basisdata sebagai sekumpulan data yang disimpan secara terstruktur, dan melakukan operasi-operasi atas data atas permintaan penggunanya.

Penggunaan

Contoh penggunaan DBMS ada banyak sekali dan dalam berbagai bidang kerja, misalnya akuntansi, manajemen sumber daya manusia, dan lain sebagainya. Meskipun pada awalnya DBMS hanya dimiliki oleh perusahaan-perusahaan berskala besar yang memiliki perangkat komputer yang sesuai dengan spesifikasi standar yang dibutuhkan (pada saat itu standar yang diminta dapat dikatakan sangat tinggi) untuk mendukung jumlah data yang besar, saat ini implementasinya sudah sangat banyak dan adaptatif dengan kebutuhan spesifikasi data yang rasional sehingga dapat dimiliki dan diimplementasikan oleh segala kalangan sebagai bagian dari investasi perusahaan.

**Cloud Cube Model Ekosistem awan mempercepat** dengan kecepatan tinggi dan mengadopsi komputasi awan adalah keputusan yang kompleks Beberapa Itu termasuk faktor. The Jericho Forum telah merancang Cloud Cube Model untuk membantu pilih formasi awan untuk kolaborasi aman. Model awan padat mereka Membantu manajer TI dan pemimpin bisnis MENILAI manfaat dari komputasi awan.The Cloud Cube Model terlihat pada beberapa "formasi awan". Mereka berjumlah layanan cloud dan model penyebaran. MENURUT pedoman NIST ada 3 Yang model layanan termasuk Software sebagai Service, Platform sebagai Layanan, dan Infrastruktur sebagai Server; dan ada empat model penyebaran Yang termasuk Publik, Swasta, Komunitas, dan Hybrid. Masing-masing model ini Menyediakan berbagai variasi kelincahan, fleksibilitas, risiko, dan tanggung jawab.

**10 jenis basis data NoSQL yang paling populer digunakan diseluruh dunia.**

MongoDB

MongoDB merupakan basis data yang paling populer diantara basis data NoSQL lainnya. Hal ini dikarenakan pemasangan maupun penggunaan mongoDB tidaklah sulit atau merepotkan penggunanya. Selain itu mongoDB juga merupakan salah satu basis data yang open source sehingga pengembangan mongoDB sendiri cukup pesat karena setiap orang bisa berpartisipasi untuk mengembangkannya.

MongoDB merupakan basis data NoSQL yang document based. Ia menyimpan data-datanya dalam suatu dokumen JSON yang disebut BSON (Binary JSON).

Dikembangkan sejak tahun 2009, mongoDB sekarang telah mendukung hampir semua bahasa pemrograman untuk dapat berinteraksi dengan mongoDB. Tak hanya bahasa pemrograman, beragam framework terkenal pun sudah dapat menggunakan mongoDB untuk menyimpan datanya sehingga kita tidak akan kesulitan untuk mengintegrasikan aplikasi yang kita buat dengan basis data ini.

CouchDB

Apache CouchDB, biasa disebut dengan CouchDB saja, merupakan basis data NoSQL yang dikembangkan oleh Apache. CouchDB lebih dulu muncul jauh sebelum mongoDB yaitu pada tahun 2005. CouchDB tidak menyimpan datanya dalam tabel melainkan dalam dokumen seperti halnya mongoDB.

Basis data ini juga merupakan proyek open source serta dikembangkan dalam bahasa pemrograman Erlang oleh karena itu kita bisa ikut berkontribusi dalam pengembangan CouchDB agar basis data ini lebih baik.

Cassandra

Cassandra merupakan sebuah sistem penyimpanan data terdistribusi untuk menangani jumlah data yang sangat besar dan terstruktur. Cassandra juga dikembangkan Apache, pengembang yang sama untuk basis data CouchDB. Kemampuan Cassandra dalam menyimpan data dengan jumlah yang sangat besar tidak diragukan lagi, puluhan perusahaan besar telah mempercayakan Cassandra sebagai salah satu penunjang kerja mereka diantaranya:

Facebook, Digg, IBM, Reddit, Rackspace, CERN, Apple, Twitter

Cassandra juga merupakan aplikasi open source yang ditulis dalam bahasa Java dengan lisensi Apache License 2.0.

Untuk memproses datanya, Cassandra menggunakan bahasa sendiri yang mirip dengan SQL yaitu Cassandra Query Language (CQL).

Redis Redis merupakan singkatan dari REmote DIctionary Server. Basis data ini dikembangkan oleh Salvatore Sanfilippo pada tahun 2009 dan ditulis dalam bahasa C. Redis banyak dipilih karena memiliki fitur in-memory, networked, dan durabilitas tinggi.

Redis mendukung banyak bahasa pemrograman seperti ActionScript, C/C++, C#, Clojure, Common LIsp, Dart, Erlang, Go, Haskell, Haxe, Io, Java, JavaScript (Node.js), Lua, Objective-C, Perl, PHP, Pure Data, Python, R, Ruby, Scala, Smalltalk, dan Tcl.

Riak

Riak merupakan basis data NoSQL terdistribusi yang menyimpan datanya dalam bentu key-value. Riak menawarkan fitur high availability, fault tolerance, operational simplicaity, dan scalability. Riak memiliki dua versi yakni Open source edition dan Enterprise edition. Enterprise edition menawarkan dukungan berbayar intensif dari pengembangnya. Pengguna Open source edition dapat bermigrasi kapan saja ke Enterprise edition jika dibutuhkan.

Erlang ditulis dalam bahasa pemrograman Erlang dengan lisensi Apache License 2.0. Rilis pertama Riak muncul pada tanggal 17 Agustus 2009 (bertepatan dengan 64 tahun Indonesia merdeka). Basho Technologies merupakan perusahaan yang mengembangkan Riak.

Neo4J

Neo4j merupakan basis data NoSQL dengan sistem graf. Apabila berurusan dengan basis data berbasis graf, maka Neo4j lah yang paling dikenal. Neo4j menyimpan relasi antar objek dalam struktur seperti graf, dimana setiap objek merujuk ke objek lainnya secara langsung.

Dalam menambahkan maupun mengambil data, Neo4j memiliki bahasa sendiri yang disebut Cypher.

Neo4j ditulis dalam bahasa Java dengan lisensi GPL V3 oleh Neo Technologies artinya Neo4j termasuk basis data yang open source.

OrientDB

OrientDB merupakan basis data graf terdistribusi generasi kedua. Basis data ini dibuat dalam bahasa Java oleh Orient Technologies LTD dan dirilis pertama kali tahun 2010. OrientDB diklaim sangat cepat dan mampu menyimpan 220.000 record per detik diperangkat standar.

OrientDB menawrkan dua edisi yakni Community Edition yang tersedia secara gratis dan Enterprise Edition yang merupakan aplikasi komersial dikembangkan oleh tim yang sama yang mengembangkan engine OrientDB.

Jika anda pernah menggunakan mongoDB maupun Neo4j, anda bisa melihat perbedaan diantara OrientDB vs mongoDB dan OrientDB vs Neo4j disitus resminya.

OrientDB dapat digunakan bersama JavaScript, .NET, node.js, php, Scala, Ruby, Python, C, Clojure, Java, dan Perl.

**Public Cloud**. Adalah layanan Cloud Computing yang disediakan untuk masyarakat umum. Kita sebagai user tinggal mendaftar ataupun bisa langsung memakai layanan yang ada. Banyak layanan Public Cloud yang gratis, dan ada juga yang perlu membayar untuk bisa menikmati layanan-nya.

Contoh Public Cloud yang gratis: Windows Live Mail, GoogleMail, Facebook, Twitter dsb

Contoh Public Cloud yang berbayar: SalesForce, Office 365, Adobe Creative Cloud, Windows Azure, Amazon EC2, dsb

Keuntungan: Kita tidak perlu investasi dan merawat infrastruktur, platform ataupun aplikasi. Tinggal pakai secara gratis (untuk layanan yg gratis) atau bayar sejauh pemakaian kita (pay as you go).

Kerugian:

Sangat tergantung dengan kualitas layanan internet yang kita pakai, jika koneksi internet mati, kita tidak bisa memakai layanan-nya. Untuk itu kita perlu pikirkan secara matang infrastruktur internet-nya.

Tidak semua penyedia layanan, menjamin keamanan data kita. Untuk itu kita perlu hati-hati untuk memilih provider Public Cloud ini. Pelajari dengan seksama profil dan Service Level Agreement dari penyedia layanan.

**Private Cloud**. Adalah layanan Cloud Computing, yang disediakan untuk memenuhi kebutuhan internal dari organisasi/perusahaan. Biasa-nya departemen IT akan berperan sebagai Service Provider (penyedia layanan) dan departemen lain menjadi user (pemakai). Sebagai Service Provider tentu saja Departemen IT harus bertanggung jawab agar layanan bisa berjalan dengan baik sesuai dengan standar kualitas layanan yang telah ditentukan oleh perusahaan, baik infrastruktur, platform maupun aplikasi yang ada.

Contoh layanan-nya:

SaaS: Web Application internal, Sharepoint, Mail Server internal, Database Server untuk keperluan internal.

PaaS: Sistem Operasi + Web Server + Framework + Database yang disediakan untuk internal IaaS: Virtual Machine yang bisa di-request sesuai dengan kebutuhan internal

Keuntungan:

Keamanan data terjamin, karena dikelola sendiri Menghemat bandwith internet ketika layanan itu hanya diakses dari jaringan internal Proses bisnis tidak tergantung dengan koneksi internet, tapi tetap saja tergantung dengan koneksi internet lokal (intranet).

Kerugian:

Investasi besar, karena kita sendiri yang harus menyiapkan infrastruktur-nya. Butuh tenaga kerja untuk merawat dan menjamin layanan berjalan dengan baik.

**Hybrid Cloud**. Adalah gabungan dari layanan Public Cloud dan Private Cloud yang di-implementasikan oleh suatu organisasi/perusahaan. Dalam Hybrid Cloud ini, kita bisa memilih proses bisnis mana yang bisa dipindahkan ke Public Cloud dan proses bisnis mana yang harus tetap berjalan di Private Cloud.

Contoh-nya:

Perusahaan A, menyewa layanan dari Windows Azure (Public Cloud) sebagai “rumah” yang dipakai untuk aplikasi yang mereka buat, tapi karena aturan undang-udang yang berlaku, data nasabah dari perusahaan A tidak boleh ditaruh di pihak ketiga, karena perusahaan A taat pada aturan yang ada, maka data dari nasabah tetap disimpan di database mereka sendiri (Private Cloud), dan aplikasi akan melakukan koneksi ke database internal tersebut.Perusahaan B, menyewa layanan dari Office 365 (Public Cloud), karena perusahaan B tersebut sudah punya Active Directory yang berjalan diatas Windows Server mereka (Private Cloud) maka kita bisa konfigurasikan Active Directory tersebut sebagai identity untuk login di Office 365.

Keuntungan:

Keamanan data terjamin, karena data bisa dikelola sendiri (hal ini TIDAK berarti bahwa menyimpan data di public cloud tidak aman ya). Lebih leluasa untuk memilih mana proses bisnis yang harus tetap berjalan di private cloud dan mana proses bisnis yang bisa dipindahkan ke public cloud dengan tetap menjamin integrasi dari kedua-nya.

Kerugian:

Untuk aplikasi yang membutuhkan integrasi antara public cloud dan private cloud, maka infrastruktur internet harus dipikirkan secara matang.

SaaS (Software as a Service)

Software as a Service adalah layanan software yang digunakan melalui internet. Sebenarnya hal ini bukan merupakan hal yang asing dan sering kita gunakan (hanya mungkin kita belum tahu aja), contoh dari SaaS ini adalah google docs, facebook, aplikasi CRM berbayar, dan lain-lain. Pengguna hanya perlu menggunakan aplikasi tersebut tanpa harus mengerti bagaimana data disimpan, bagaimana aplikasi tersebut di maintenance, karena hal tersebut merupakan service yang disediakan penyedia jasa. Pembayaran dari penggunaan aplikasi-aplikasi ini pun hanya per pemakaiannya (terkadang ada yang tak berbayar tetapi ada fitur-fitur tertentu yang bisa didapatkan ketika pengguna membayar fitur-fitur tersebut, yah semacam nyewa parabola gitu lah, bayar berdasar channel yang diinginkan). Dari sinilah muncul istilah Pay per use, pay as you go dan lain sebagainya. Yang jelas, dengan menggunakan SaaS banyak perusahaan yang terbantu untuk menekan biaya yang harus dikeluarkan untuk membeli sebuah perangkat lunak.

PaaS (Platform as a Service)

Platform as a Service adalah penyediaan platform bagi developer yang disediakan melalui internet. Hal ini dibutuhkan ketika aplikasi yang disediakan melalui SaaS tidak sesuai dengan kebutuhan proses bisnis yang terdapat pada perusahaan. PaaS memungkinkan kita untuk membangun aplikasi, mengupload aplikasi, melakukan testing aplikasi, ataupun mengatur konfigurasi yang dibutuhkan dalam proses pengembangan aplikasi. Konsepnya sama dengan SaaS, yaitu kita dapat melakukan hal-hal tersebut sesuai jasa yang kita pilih dengan harga tertentu.

Menurut cloudtweaks.com, terdapat 4 jenis PaaS, antara lain : social application platforms, raw compute platforms, web application platforms dan business application platforms. Contoh dari social application platforms adalah facebook, facebook menyediakan platform dimana pengguna dapat membuat aplikasi baru yang dapat digunakan oleh end user. Pengguna dapat mengupload dan mengeksekusi aplikasinya melalui infrastructure amazon yang merupakan contoh dari raw computer platform. Sementara itu, google menyediakan API bagi developer untuk membangun aplikasi web dimana hal tersebut merupakan contoh dari web application platform. Dan yang terakhir, adalah aplikasi CRM yang disediakan bagi perusahaan-perusahaan yang membutuhkan yang merupakan contoh dari business application platforms.

**IaaS (Infrastructure as a Service)**

Infrastructure as a Service adalah penyediaan infrastruktur yang disediakan melalui internet dan dibayarkan berdasarkan pemakaian. Hal ini terjadi apabila developer membutuhkan sebuah infrastruktur dimana dia dapat melakukan setting untuk jalannya sebuah aplikasi. IaaS memberikan kendali penuh bagi pengguna layanan untuk menyewa infrastruktur IT (storage, RAM, prosesor dll) secara virtual tanpa sistem operasi, yang tentunya pemilihan sistem operasi tersebut dipilih berdasarkan keinginan pengguna. Apabila SaaS dan PaaS kurang terasa manfaatnya bagi perusahaan, IaaS ini sangat menguntungkan bagi perusahaan kecil yang membutuhkan sebuah infrastruktur IT tanpa harus membeli perangkat yang dibutuhkan tersebut.