

CLOUD COMPUTING = KOMPUTASI AWAN

Penyusun:
Salman Farizy
Emi Sita Eriana



Jl. Surya Kencana No. 1 Pamulang
Gd. A, Ruang 211 Universitas Pamulang
Tangerang Selatan – Banten

CLOUD COMPUTING = KOMPUTASI AWAN

Penulis:

Salman Farizy

Emi Sita Eriana

ISBN: 978-623-5437-17-0

Editor:

Emi Sita Eriana

Desain Sampul:

Putut Said Permana

Tata Letak:

Nara Dwi Angesti

Penerbit:

UNPAM PRESS

Redaksi:

Jl. Surya Kencana No. 1

Pamulang – Tangerang Selatan

Telp. 021 7412566

Fax. 021 74709855

Email : unpampress@unpam.ac.id

Cetakan pertama, 1 Agustus 2022

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan cara apapun tanpa ijin
penerbit

LEMBAR IDENTITAS ARSIP

Data Publikasi Unpam Press

I Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Pembelajaran Universitas Pamulang

Gedung A. R.211 Kampus 1 Universitas Pamulang

Jalan Surya Kencana No.1, Pamulang Barat, Tangerang Selatan, Banten.

Website : www.unpam.ac.id | **Email** : unpampress@unpam.ac.id

Cloud Computing = Komputasi Awan/ Salman Farizy, Emi Sita Eriana -1sted.

ISBN 978-623-5437-17-0

1. Cloud Computing = Komputasi Awan I. Salman Farizy, II. Emi Sita Eriana

M249-01082022-01

Ketua Unpam Press: Pranoto

Koordinator Editorial: Aden

Koordinator Hak Cipta: Susanto

Koordinator Produksi: Dameis Surya Anggara

Koordinator Publikasi: Kusworo, Heri Haerudin

Koordinator Dokumentasi: Ramdani Putra, Nara Dwi Angesti

Desain Cover: Putut Said Permana

Cetakan pertama, 1 Agustus 2022

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menggandakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh buku ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin penerbit.

MODUL MATA KULIAH

CLOUD COMPUTING = COMPUTASI AWAN

IDENTITAS MATA KULIAH

Program Studi

: Sistem Informasi S-1

Mata Kuliah/Kode

: Cloud Computing = Komputasi Awan/22SIF0323

Sks

: 3 Sks

Prasyarat

: --

Deskripsi Mata Kuliah

: Mata kuliah Cloud Computing merupakan mata kuliah utama Program Studi Sistem Informasi S-1. Pada modul mata kuliah ini akan mempelajari mengenai Komputasi Awan, Layer Komputasi Awan, Implementasi Dan Aplikasi Pada Cloud, Penyedia Layanan Cloud Computing, Utility Computing Dan Web Service, Physical Dan Virtual Machine, Topologi Jaringan Dan Software Cloud Computing, Cloud Storage, Distributed Storage, Teknologi Virtualisasi, Keamanan Komputasi Awan, Cloud Computing Pada Industri 4.0 Dan Society 5.0, Menggunakan Hyper-V Pada Windows Desktop, Vmware Workstation, Menggunakan Virtualbox, Layanan Amazon Web Services (Aws), Microsoft Azure Cloud Dan Google Cloud Platform.

Capaian Pembelajaran

: Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa mampu memahami dan memprediksi kebutuhan pemakaian teknologi informasi secara virtual, mampu membangun dan memelihara keamanan sistem informasi lebih baik, mampu memperkirakan jumlah investasi karena sistem operasional mudah dikelola, membangun Cloud Computing untuk meringankan operasional pengolahan data dan mengevaluasi kebutuhan komputasi untuk mempertimbangkan manfaat dan risiko Cloud Computing.

- : 1. Salman Farizy, S.Kom. M. Kom, MCSE, MVP
2. Emi Sita Eriana, S.Kom., M.Kom

Penyusun



Ketua Team Teaching

A handwritten signature in black ink, appearing to read "G. Sita Eriana".

Emi Sita Eriana S.Kom. M. Kom,
NIDN. 0303028802

KATA PENGATAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas keberkahan rezeki dan nikmat sehat sehingga diberikan kesempatan syukur telah selesai menyusun Buku Ajar Cload Computing berbasis KKNI Program Studi Sistem Informasi Universitas Pamulang.

Buku Ajar ini berisi materi tentang Mengenal Komputasi Awan,Layer Komputasi Awan, Implementasi Dan Aplikasi Pada Cloud, Penyedia Layanan Cloud Computing, Utility Computing Dan Web Service, Physical Dan Virtual Machine, Topologi Jaringan Dan Software Cloud Computing, Cloud Storage, Distributed Storage, Teknologi Virtualisasi, Keamanan Komputasi Awan, Cloud Computing Pada Industri 4.0 Dan Society 5.0, Menggunakan Hyper-V Pada Windows Desktop, Vmware Workstation, Menggunakan Virtualbox, Layanan Amazon Web Services (Aws), Microsoft Azure Cloud Dan Google Cloud Platform

Dengan tema dan bab diatas semoga mampu menambah wawasan dibidang Cload Computing dan implementasinya di industri dan masyarakat. Besar kenginan kami buku ajar ini dapat dimanfaatkan mahasiswa dan dosen Universitas Pamulang. Ukup Sekian Demikian apabila ada kesalahan dalam penulisan, mohon dimaafkan dan terimakasih.

Pamulang, 1 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR IDENTITAS ARSIP	iii
MODUL MATA KULIAH	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
PERTEMUAN 1	1
MENGENAL KOMPUTASI AWAN (CLOUD COMPUTING)	1
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	1
B. URAIAN MATERI	1
1. Sejarah Komputasi Awan	1
2. Definisi Komputasi Awan	3
3. Tipe Awan (Cloud).....	5
4. Struktur Komputasi Awan	6
5. Komponen Komputasi Awan	7
6. Memahami pergeseran paradigma cloud computing.	8
7. Advantage dan Disadvantage Komputasi Awan	10
C. LATIHAN	12
D. REFERENSI.....	12
PERTEMUAN 2	13
LAYER KOMPUTASI AWAN	13
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	13
B. URAIAN MATERI	13
1. Cara kerja Cloud Computing	13
2. Sistem Kerja Komputasi Awan.....	15
3. Prinsip Kerja Komputasi awan	16
4. Syarat Cloud Computing.....	17
5. Live Migration	18
6. Jenis- Jenis Migrasi (Migration) Mesin Virtual.....	18
7. Layer Cloud	24
C. LATIHAN	26
D. REFERENSI.....	26
PERTEMUAN 3	27
IMPLEMENTASI DAN APLIKASI PADA CLOUD	27
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	27

B. URAIAN MATERI	27
1. Kegunaan Komputasi Awan	27
2. Tipe Implementasi Cloud	29
3. Aplikasi Cloud.....	40
C. LATIHAN.....	43
D. REFERENSI.....	43
PERTEMUAN 4	44
PENYEDIA LAYANAN CLOUD COMPUTING	44
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	44
B. URAIAN MATERI	44
1. Penyedia Layanan <i>Cloud Computing</i> di dalam negeri	44
2. Penyedia Layanan Cloud Computing di Luar Negeri	50
C. LATIHAN.....	56
D. REFERENSI.....	57
PERTEMUAN 5	58
UTILITY COMPUTING DAN WEB SERVICE	58
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	58
B. URAIAN MATERI	58
1. Utility Computing	58
2. Karekteristik Sistem Utility Computing	59
3. Jenis Utility Computing	60
4. Kelebihan dan Kekurangan Utility Computing.....	60
5. Web Service	61
6. Keuntungan Penggunaan Web Service	62
7. Mekanisme Kerja.....	63
8. Teknologi Web Service Support	65
C. LATIHAN.....	68
D. REFERENSI.....	68
PERTEMUAN 6	69
PHYSICAL DAN VIRTUAL MACHINE	69
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	69
B. URAIAN MATERI	69
1. Pengertian Mesin Fisik (Physical Machine).....	69
2. Mesin Virtual (Virtual Machine)	70
3. Perbedaan Physical Machine dan Virtual Machine.....	70
4. Load Balancing Tingkat Lanjut.....	73

5. Elemen Infrastruktur Virtual	76
6. Aplikasi Porting.....	77
C. LATIHAN.....	78
D. REFERENSI.....	79
PERTEMUAN 7	80
TOPOLOGI JARINGAN DAN SOFTWARE CLOUD COMPUTING	80
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	80
B. URAIAN MATERI	80
1. Topologi Jaringan Komputasi Awan (Cloud Computing)	80
2. Distribusi Beban Vertikal sebagai Implementasi Multiple	81
3. Jenis Software Komputasi Awan (Cloud Computing).....	86
4. Aspek Manajemen Pengelolaan Komputasi Awan.....	90
C. LATIHAN.....	91
D. REFERENSI.....	91
PERTEMUAN 8	92
CLOUD STORAGE.....	92
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	92
B. URAIAN MATERI	92
1. Definisi dan Sejarah Cloud Storage.....	92
2. Infrastruktur Cloud Computing	93
3. Toppologi Jaringan Komputer.....	94
4. Jenis-Jenis Cloud Storage.....	94
5. Fungsi dan Manfaat Cloud Storage	96
6. Pemanfaatan Cloud Computing	97
7. Cara kerja Cloud Storage secara detail	98
C. LATIHAN.....	107
D. REFERENSI.....	107
PERTEMUAN 9	108
DISTRIBUTED STORAGE.....	108
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	108
B. URAIAN MATERI	108
1. Media Penyimpanan.....	108
2. Pengertian Data dan File	109
3. Sistem Terdistribusi	109
4. Penyimpanan Terdistribusi	111
5. Contoh Sistem Penyimpanan Terdistribusi	113

6. Pentingnya penyimpanan terdistribusi	114
7. Model penyimpanan terdistribusi	116
8. Pemodelan penemuan BMC.....	117
C. LATIHAN.....	118
D. REFERENSI.....	119
PERTEMUAN 10	120
TEKNOLOGI VIRTUALISASI.....	120
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	120
B. URAIAN MATERI	120
1. Definisi Teknologi Virtualisasi	120
2. Sejarah Virtualisasi.....	120
3. PenerapanTeknologi Virtualisasi	123
4. Keuntungan (Advantage) Penggunaan Virtualisasi.....	126
5. Kerugian (Disadvantage) Penggunaan Virtualisasi.....	127
6. Benefit Teknologi Virtualisasi.....	128
7. Cara Kerja Teknologi Virtualisasi.....	129
8. Tipe Virtualisai.....	129
9. Jenis Teknologi Virtualisasi	129
C. LATIHAN.....	131
D. REFERENSI.....	132
PERTEMUAN 11	133
KEAMANAN KOMPUTASI AWAN	133
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	133
B. URAIAN MATERI	133
1. Definisi Komputasi Awan	133
2. Keamanan Secara Umum	134
3. Memahami Keamanan dan Pencegahan Database Komputasi Awan	135
C. LATIHAN.....	140
D. REFERENSI.....	140
PERTEMUAN 12	142
CLOUD COMPUTING PADA INDUSTRI 4.0 DAN SOCIETY 5.0.....	142
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	142
B. URAIAN MATERI	142
1. Perkembangan Cloud Computing pada Industri 4.0 dan Society 5.0	142

2. Manfaat Cloud Computing pada Industri 4.0 dan Society 5.0	144
3. Peran Penting Komputasi Awan Menghadapi Revolusi Industri 4.0	145
4. E-commerce di Era Industri 4.0 dan 5.0.....	145
5. Dampak Industri 4.0 Dan Masyarakat 5.0 Pada E-Commerce.....	147
C. LATIHAN.....	149
D. REFERENSI.....	149
PERTEMUAN 13	150
HYPER-V PADA WINDOWS DESKTOP	150
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	150
B. URAIAN MATERI	150
1. Pengertian Hyper-V	150
2. Spesifikasi untuk Hyper-V.....	150
3. Mengaktifkan dan Menjalankan Hyper-V	151
4. Installasi Windows 11 dengan Hyper-V	152
C. LATIHAN.....	166
D. REFERENSI.....	166
PERTEMUAN 14	168
VMWARE WORKSTATION	168
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	168
B. URAIAN MATERI	168
1. Mengenal VMWare Workstation	168
2. Spesifikasi VMWare Workstation.....	170
3. Menginstall VMWare Workstation.....	170
4. Installasi Ubuntu.....	174
C. LATIHAN.....	186
D. REFERENSI.....	186
PERTEMUAN 15	187
MENGGUNAKAN VIRTUALBOX	187
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	187
B. URAIAN MATERI	187
1. Mengenal VirtualBox	187
2. Installasi VirtualBox	188
3. Installasi Windows Server 2022 VirtualBox.....	192
C. LATIHAN.....	202
D. REFERENSI.....	202

PERTEMUAN 16	203
LAYANAN AMAZON WEB SERVICES (AWS).....	203
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	203
B. URAIAN MATERI	203
1. Analitik.....	203
2. Manajemen Keuangan Cloud	206
3. Kontainer.....	214
4. IoT	220
5. Machine Learning.....	222
6. Jaringan dan Pengiriman Konten.....	223
7. Keamanan dalam AWS	226
8. Tanda Server AWS.....	226
9. Penyimpanan Cloud	227
C. LATIHAN.....	229
D. REFERENSI.....	230
PERTEMUAN 17	231
LAYANAN MICROSOFT AZURE CLOUD	231
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	231
B. URAIAN MATERI	231
1. Azure AI	231
2. Alat Pengembang.....	233
3. Analitik.....	233
4. Database dalam Azure	234
5. DevOps Azure	235
6. Hibrid dan Multicloud	235
7. Identitas pada Azure.....	236
8. Infrastruktur desktop virtual	236
9. Integrasi	236
10. Azure IoT.....	237
11. Jaringan pada Azure	238
12. Keamanan Azure.....	239
13. Komputasi pada Azure	240
14. Kontainer pada Azure	241
15. Manajemen dan Tata Kelola	242
16. Media Azure	243

17. Migrasi Azure	243
18. Penyimpanan Azure	243
19. Realitas Campuran.....	244
20. Seluler.....	244
21. Web.....	245
C. LATIHAN.....	246
D. REFERENSI.....	246
PERTEMUAN 18	247
LAYANAN GOOGLE CLOUD PLATFORM.....	247
A. TUJUAN PEMBELAJARAN.....	247
B. URAIAN MATERI	247
1. Layanan Google Cloud Platform.....	247
2. Jenis Layanan Pada Google Cloud Platform	249
3. Layanan Google Cloud Platform (GCP).....	250
4. Keuntungan dan Kerugian Google Cloud Platform	254
5. Kesamaan Layanan dari Penyedia Layanan Cloud Lainnya	254
C. LATIHAN.....	255
D. REFERENSI.....	255
DAFTAR PUSTAKA.....	256
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER	258
(RPS).....	258

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Sejarah Cloud Computing.....	1
Gambar 1. 2 Komputasi Awan.....	3
Gambar 1. 3 Struktur Komputasi Awan	6
Gambar 2. 1 Cara Kerja Cloud.....	13
Gambar 2. 2 Sistem Kerja Cloud Computing.....	15
Gambar 2. 3 Step By Step Proses Migrasi Virtual Machine	19
Gambar 2. 4 Proses vSphere vMotion	20
Gambar 2. 5 Proses Migrasi Host.....	21
Gambar 2. 6 Fitur vMotion	22
Gambar 2. 7 Proses Storage vMotion.....	23
Gambar 2. 8 Layer Cloud.....	24
Gambar 3. 1 Public Cloud.....	30
Gambar 3. 2 Private Cloud.....	32
Gambar 3. 3 Private Cloud.....	34
Gambar 3. 4 Hybrid Cloud	35
Gambar 3. 5 PaaS	36
Gambar 3. 6 IaaS	38
Gambar 3. 7 DaaS.....	39
Gambar 3. 8 SaaS	40
Gambar 4. 1 Indonesian Cloud.....	44
Gambar 4. 2 Zettagrid.	45
Gambar 4. 3 CBN Cloud.....	46
Gambar 4. 4 DesktopIP.....	47
Gambar 4. 5 Digiserve.....	47
Gambar 4. 6 Awanio.	48
Gambar 4. 7 Lintasarta.....	49
Gambar 4. 8 Elitery	49
Gambar 4. 9 ViBiCloud.....	50
Gambar 4. 10 Amazon Web	50
Gambar 4. 11 Google Cloud.....	51

Gambar 4. 12 Microsoft Azure.....	52
Gambar 4. 13 VMWare.....	53
Gambar 4. 14 Digital Ocean	53
Gambar 4. 15 CloudSigma.....	54
Gambar 4. 16 GoDaddy	55
Gambar 4. 17 Hyve Solution.....	55
Gambar 4. 18 IBM Cloud.....	56
Gambar 5. 1 Utility Computing	59
Gambar 5. 2 Arsitektur Web Service	61
Gambar 5. 3 Web Service	62
Gambar 6. 1 Mesin Fisik (Physical Machine).....	69
Gambar 6. 2 Mesin Virtual	70
Gambar 6. 3 Model Infrastruktur Komputasi Awan Vsphere	76
Gambar 6. 4 Penyimpanan Data (Datastores)	77
Gambar 7. 1 Topologi Cloud Computing	81
Gambar 7. 2 Horizontal Distribusi Beban	82
Gambar 7. 3 Distribusi Beban Vertical	83
Gambar 7. 4 Perutean Komputasi Berbasis SOA dengan Beberapa Opsi Implementasi.....	84
Gambar 7. 5 Openstack	86
Gambar 7. 6 Amazon EC2	87
Gambar 7. 7 Amazon S3	88
Gambar 7. 8 Google App Engine.....	88
Gambar 7. 9 Microsoft Azure.....	89
Gambar 8. 1 Pemanfaatan Komputasi Awan.....	97
Gambar 8. 2 Google Drive	99
Gambar 8. 3 MEGA.....	100
Gambar 8. 4 MediaFire.....	101
Gambar 8. 5 pCloud.....	102
Gambar 8. 6 Icedrive	103
Gambar 8. 7 OneDrive.....	104
Gambar 8. 8 Box	105
Gambar 8. 9 Idrive.....	106

Gambar 8. 10 Dropbox	106
Gambar 9. 1 Sistem Terdistribusi	110
Gambar 9. 2 Arsitektur Umum Sistem Penyimpanan Terdistribusi	112
Gambar 9. 3 Model Penyimpanan Terdistribusi, Konsep dan Prinsip.....	117
Gambar 9. 4 Pemodelan Penemuan BMC.....	118
Gambar 10. 1 VMWare Server dan Microsoft Virtual PC.....	122
Gambar 10. 2 Microsoft Hyper-V dan VMWare Workstation 6.5	122
Gambar 10. 3 Network Virtualization.....	123
Gambar 10. 4 Storage Virtualizatio.....	124
Gambar 10. 5 Server Virtualization.....	124
Gambar 10. 6 Data Virtualization.....	125
Gambar 10. 7 Dekstop Virtualization.....	125
Gambar 10. 8 Application Virtualization	126
Gambar 10. 9 Hypervisor Type 1	130
Gambar 10. 10 Hypervisor Type 2.....	131
Gambar 11. 1 Isu Keamanan dalam Komputas Awan.	136
Gambar 11. 2 Proses Kerja Transfer Data Pada Cloud Intelligent Track.....	137
Gambar 12. 1 Cloud Computing	143
Gambar 12. 2 Manfaat Cloud Computing.....	144
Gambar 12. 3 Peran Cloud Computing.....	145
Gambar 12. 4 Perkembangan Industri 4.0	148
Gambar 13. 1 Mengaktifkan fitur Hyper-V.....	151
Gambar 13. 2 Menjalankan Hyper-V.....	152

DAFTAR TABEL

Tabel 16. 1 Layanan Analitik AWS.....	205
Tabel 16. 2 Layanan Manajemen Keuangan Cloud AWS	208
Tabel 16. 3 Layanan Komputasi AWS.....	211
Tabel 16. 4 Layanan Kontainer AWS	215
Tabel 16. 5 Layanan Basis Data AWS	217
Tabel 16. 6 Layanan Web dan Seluler Front-End AWS:	219
Tabel 16. 7 Layanan IoT AWS	221
Tabel 16. 8 Jaringan dan Pengiriman Konten AWS	224
Tabel 16. 9 Layanan Penyimpanan AWS.....	228

PERTEMUAN 1

MENGENAL KOMPUTASI AWAN (CLOUD COMPUTING)

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan ini mahasiswa diharapkan mampu memahami definisi sejarah komputasi awan, definisi komputasi awan, Tipe awan (cloud), Struktur komputasi awan, komponen komputasi awan, Memahami pergeseran paradigma cloud computing, Advantage dan disadvantage komputasi awan.

B. URAIAN MATERI

1. Sejarah Komputasi Awan

Menilik kembali sejarahnya, komputasi awan merupakan hasil evaluasi langkah demi langkah (step by step), konsep penggunaan atau penggabungan sumber daya komputasi melalui jaringan global, pertama kali dipopulerkan pada tahun 1960-an dengan munculnya "interplanetary jaringan komputer" oleh JCR. Licklider, antara lain Selain itu, ia bertanggung jawab atas pembangunan Jaringan Badan Proyek Penelitian Lanjutan (ARPANET) pada tahun 1969. Impiannya saat itu adalah suatu saat semua orang di dunia bisa terkoneksi dan mengakses aplikasi/program dan data yang tidak dibatasi oleh ruang dan waktu. Namun Herwin Anggeriana juga mengungkapkan pandangan lain dalam bukunya "Cloud Computing - Cloud Computing". Dalam pandangannya, apa yang mendasari konsep Cloud Computing kembali ke tahun 1960-an.



Gambar 1. 1 Sejarah Cloud Computing

Pada waktu tersebut, John McCarthy, salah satu pakar komputer di Massachusetts Institute of Technology (MIT) dan banyak diketahui sebagai pionir atau salah satu pionir kecerdasan buatan, menyampaikan bahwa "suatu saat jaringan komputasi akan menjadi infrastruktur publik. Artinya, sebagai umum atau umum seperti listrik dan telepon." Dalam proses pengembangan, komputasi awan sebenarnya telah mengikuti Internet dan World Wide Web. Dapat dilihat bahwa kekuatan pendorong pertama teknologi komputasi adalah revolusi Internet.

Pada tahun 1990-an atau era itu, beberapa perusahaan di industri telekomunikasi telah mulai menawarkan VPN (Virtual Private Networks), layanan jaringan pribadi dengan kualitas yang lebih baik tetapi biaya yang lebih rendah. Untuk mengoordinasikan atau menyeimbangkan penggunaan server, gunakan bandwidth jaringan dan gunakan tanda atau simbol cloud sebagai indikasi titik pemisah antara penyedia dan pengguna (pengguna). Pada dasarnya, komputasi awan memperluas batas ke server dan infrastruktur jaringan.

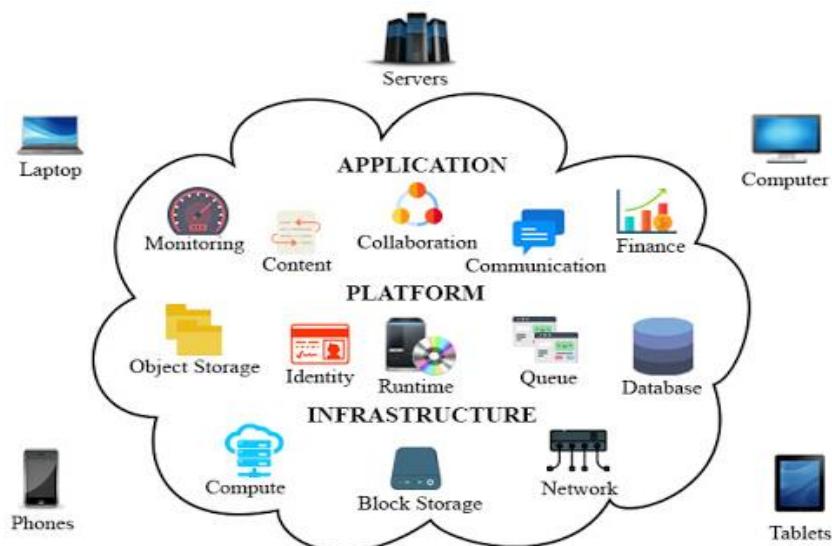
Pada tahun 1995 Larry Ellison, pendiri Oracle, menggagaskan atau punya ide "Network Computing" sebagai kampanye pada waktu itu untuk menggugat dominasi Microsoft yang pada saat itu boleh dikatakan merajai untuk platform desktop computing dengan sistem operasi Windows 95-nya. Larry Ellison saat itu menawarkan gagasan bahwa sebetulnya pengguna (user) tidak perlu lagi berbagai software, dimulai dari sistem operasi (operating systems) dan juga berbagai software lainnya, dimasukan atau diinstall ke dalam komputer desktop. Komputer desktop dapat digantikan oleh sebuah terminal yang langsung terhubung dengan sebuah server yang menyediakan lingkungan (environment) yang sudah ada dengan macam- macam kebutuhan perangkat lunak tersedia sehingga mampu dilakukan akses user.

Gagasan "komputasi jaringan" akhirnya semakin ramai dan panas dengan muncul beberapa produsen, seperti Sun Microsystems dan Novell Netware, mencoba menawarkan klien komputasi jaringan sebagai pengganti desktop. Namun pada akhirnya Network Computing ini hilang dan hilang dengan sendirinya, karena kualitas jaringan komputer pada waktu itu tidak sebaik sekarang, sehingga akses NC menjadi sangat lambat yang pada akhirnya menyebabkan pengguna kembali memilih kenyamanan komputer desktop dan kenyamanan komputer dari waktu ke waktu. Harga semakin murah, sehingga

sejak tahun 2000, Amazon telah memainkan peran kunci dalam semua perkembangan komputasi awan dengan memperbarui pusat data, seperti yang digunakan sebagai jaringan komputer, hanya 10% dari kapasitas pada satu waktu. Amazon kemudian mulai mengembangkan produk baru sebagai penyedia komputasi awan untuk pelanggan eksternal, meluncurkan Amzaon Web Service (AWS) pada tahun 2005.

2. Definisi Komputasi Awan

Pengertian komputasi awan hakikatnya ialah suatu distribusi data yang mem perbolehkan pengguna, untuk menambah skill mereka dalam menyerap sejumlah besar sumber daya jaringan komputer melalui Internet sebagai bantuan dalam mengatasi pekerjaan. Contohnya adalah seseorang yang hendak melakukan analisa pola lalu lintas di jalan protokol suatu wilayah, mereka dapat mengunggahan menyimpan data di "cloud" berbentuk jejaring komputer dengan banyak server data, dan kemudian dapat mmmenyajikan produk pemrosesan data jaringan yang besar.



Gambar 1. 2 Komputasi Awan

Hal lain adalah bahwa komputasi awan dapat mengurangi ukuran data (ukuran data) pada saat distribusi dengan sangat efektif. Banyak contoh platform cloud computing dengan memberi tahu pengguna berapa banyak daya komputasi yang tersedia di cloud sehingga mereka dapat menyelesaikan pekerjaan lebih cepat. Pengguna atau pengguna juga dapat menyesuaikan atau

mengonfigurasi mesin virtual di cloud agar sesuai dengan kebutuhan kerja mereka. Setelah pengguna mengonfigurasi jenis VM (mesin virtual) yang mereka butuhkan untuk mendukung pekerjaan mereka, mereka memiliki akses langsung ke berbagai penyedia layanan untuk membuat sistem komputasi yang mereka butuhkan guna menyelesaikan pekerjaan mereka.

Secara konseptual, komputasi awan berarti mengakses data dan penyimpanan dari lokasi yang berbeda melalui internet, atau Anda juga dapat menggunakan komputer di hard drive atau penyimpanan di komputer lokal. Hal utama (prasyarat) yang hadir dalam konsep cloud computing adalah ketersediaan jaringan internet untuk mengakses data. Komputasi awan mengambil layanan, teknologi, dan aplikasi yang bisa dibilang mirip dengan yang ada di Internet dan mengubahnya menjadi alat swalayan. Cloud computing menurut beberapa ahli atau pakar di bidangnya, seperti dibawah

a. Menurut Laudon dan Loudon (2015)

Komputasi awan adalah model komputasi di mana aktivitas pemrosesan, penyimpanan data (penyimpanan), perangkat lunak, dan layanan lainnya disediakan sebagai sumber daya virtual terintegrasi di jaringan, biasanya Internet. Sumber daya komputasi komputasi awan terdesentralisasi dan dapat diakses sesuai dengan kebutuhan perangkat (perangkat) yang terhubung di mana saja.

b. Menurut Bradshaw dan kawan-kawannya (2010)

Dalam penelitian yang diuraikan dalam jurnalnya, komputasi awan adalah model untuk pengembangan, penyebaran, dan penyampaian informasi yang memungkinkan pengiriman produk, layanan, dan solusi online real-time melalui Internet. Awan adalah metafora untuk internet, seperti yang digambarkan oleh awan dalam diagram jaringan komputer. Dalam komputasi awan, yang juga diabstraksikan dari infrastruktur yang agak kompleks yang disembunyikannya, itu adalah metode komputasi di mana kemampuan yang terkait dengan teknologi informasi disajikan sebagai layanan, sehingga pengguna dapat) mengaksesnya tanpa harus mengetahui apa yang ada di dalamnya.

Jadi dapat dikatakan bahwa komputasi awan adalah model yang memfasilitasi permintaan akses jaringan oleh banyak pengguna sehingga sumber daya

komputasi yang dikonfigurasi (seperti jaringan, server, penyimpanan, aplikasi, dan layanan) dapat dibagikan. Posting dengan aktivitas administrasi minimal. Model cloud mendorong tersedianya 5 (lima) karakteristik dasar, 3 (tiga) model layanan, dan 4 (empat) model penerapan. Penggunaan kata “cloud” mengacu pada konsep penting, yaitu:

1) Abstraksi

Komputasi awan mengabstraksi detail implementasi sistem dari user dan juga pada developer. Aplikasi ‘running’ pada sistem fisik yang tidak ditentukan, data disimpan dilokasi yang tidak diketahui, administrasi sistem diserahkan melalui orang lain, dan akses oleh user ada di mana - mana.

2) Virtualisasi

Komputasi awan memvirtualisasikan sistem dengan mengumpulkan dan berbagi "sumber daya". Sistem ini juga dapat menyediakan dan menyediakan penyimpanan sesuai permintaan dari infrastruktur terpusat, menghitung atau mengevaluasi biaya per meter, memungkinkan multi-tenancy, dan memiliki fleksibilitas untuk mengukur sumber daya.

3) Komputasi awan

Ialah abstraksi yang didasarkan pada ide atau konsep untuk mengintegrasikan sumber daya fisik dan menyajikannya sebagai sumber daya virtual.

3. Tipe Awan (Cloud)

Komputasi awan secara umum dibedakan menjadi 2 (dua) tipe, yaitu menurut jangkauan dan juga berdasarkan jenis layanannya, sebagian besar orang memisahkan komputasi awan menjadi 2 (dua) model yang berbeda:

a. Model penyebaran

Referensi atau pulihkan ke manajemen dan lokasi infrastruktur cloud.

b. Mode layanan

Terdiri dari jenis layanan tertentu yang dapat diakses pada platform komputasi awan.

4. Struktur Komputasi Awan

a. Ujung depan komputer.

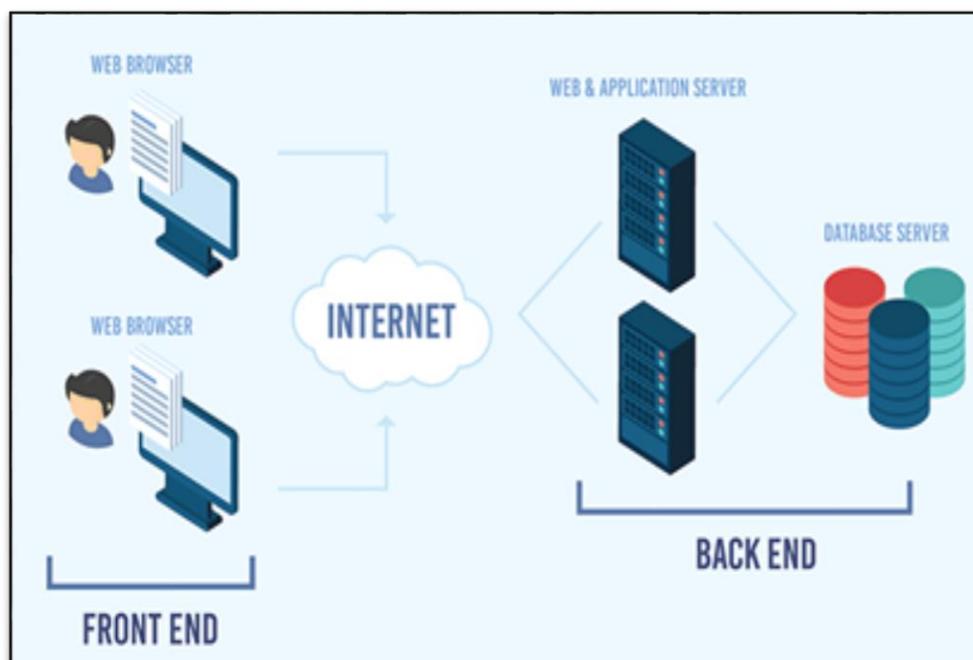
Ini adalah komputer desktop biasa yang biasanya muncul atau muncul di halaman beranda antarmuka. Dalam hal ini, “front end” cloud computing adalah klien dan sisi dari sistem cloud computing, yang selanjutnya dibagi menjadi 2 (dua) antarmuka dan aplikasi yang disesuaikan dengan fungsi dan kebutuhan cloud computing.

b. Backend komputer.

Sejumlah besar komputer atau komputer yang berupa komputer server dilengkapi dengan pusat data (DC). Sebagian besar waktu, komputer backend harus berkinerja tinggi, mengingat ia harus mampu menangani kemungkinan ratusan atau bahkan ribuan permintaan data.

c. Hubungan antara keduanya.

Perangkat (device) yang menghubungkan keduanya dapat berupa jaringan area lokal (LAN) atau Internet, sehingga dalam hal ini perangkat tersebut dapat saling terhubung untuk dapat saling bertukar informasi dan data.



Gambar 1. 3 Struktur Komputasi Awan

5. Komponen Komputasi Awan

Pada komponen komputasi awan, ada beberapa komponen yang biasanya digunakan dalam menerapkan Cloud Computing, yaitu sebagai berikut :

a. Cloud Clients

Seperangkat komputer atau perangkat lunak yang dirancang khusus untuk penggunaan layanan berbasis cloud, seperti berikut ini:

- 1) Ponsel Windows Mobile, Symbian, Android, IOS, dll.
- 2) Layanan Terminal Windows Thin Client, CherryPal, dll.
- 3) Internet

Explorer Klien Tebal, Microsoft Edge, FireFox, Chrome, dll.

b. Cloud Services

Ini adalah produk, layanan, dan solusi yang digunakan dan dikirimkan secara online secara real time melalui Internet. Misalnya, layanan web adalah salah satu yang paling populer, dan contoh layanan cloud adalah sebagai berikut:

- 1) Identitas : OpenID, OAuth, dll.
- 2) Mengintegrasikan : Amazon Simple Queue Service.
- 3) Payment : Google Checkout.
- 4) Peta : Google Maps, Yahoo! peta

c. Cloud Applications

Manfaatkan komputasi awan dalam arsitektur perangkat lunak. Menghilangkan kebutuhan pengguna untuk menggunakan komputer untuk menginstal dan menjalankan aplikasi. Misalnya:

- 1) Peer-to-peer (P2P) : BitTorrent, SETI, dll.
- 2) Aplikasi web : Facebook.
- 3) SaaS : Google Apps, SalesForce.Com, dll.

d. Platform Awan

Sebuah layanan dapat berupa platform komputasi yang terdiri dari infrastruktur perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Sebagian besar platform cloud memiliki aplikasi bisnis khusus dan biasanya menggunakan layanan PaaS sebagai infrastruktur aplikasi bisnis mereka. Misalnya:

- 1) Kerangka Aplikasi Web Django Python, Rubyon Rails, .NET 2. Hosting Virtual.
 - 2) Kepemilikan force.com.
- e. Penyimpanan awan
- Melibatkan proses pengiriman penyimpanan data sebagai layanan. Contohnya adalah:
- 1) Database Google Big Table, Amazon SimpleDB.
 - 2) Penyimpanan Terpasang Jaringan Nirvanix CloudNAS, MobileMe iDisk.
- f. Infrastruktur Awan
- Menyediakan infrastruktur komputasi sebagai layanan. Contohnya adalah:
- 1) Komputasi Grid Matahari Grid.
 - 2) GoGrid, Skytap yang sepenuhnya tervirtualisasi.
 - 3) Komputasi Amazon Elastic Compute Cloud

6. Memahami pergeseran paradigma cloud computing.

Cloud computing atau komputasi awan memiliki arah paradigmatis teknologi informasi, di mana komponen perangkat keras dan komponen perangkat lunak di-outsource ke sistem di luar infrastruktur teknologi informasi internal. Komputasi awan mendukung pengaksesan, pengeditan, dan berbagi data pada sumber daya terdistribusi yang membentuk awan.

a. Informasi umum tentang komputasi awan.

Secara struktural, cloud computing erat kaitannya dengan CDN (Content Delivery Network), karena kombinasi beberapa server akan mempercepat kecepatan akses data.. Yang berubah bukan hanya akses ke data tertentu, tetapi juga bagaimana data tersebut ditangani. Perusahaan/organisasi tidak perlu lagi repot dengan memori fisik untuk menyediakan layanan yang mereka miliki, pengguna dapat mengalihdayakan layanan tersebut ke cloud dan memanfaatkan sinergi. Karyawan di perusahaan/organisasi dapat memproses data di cloud dan melihat perubahan apa pun bersama-sama saat disinkronkan. Menggunakan cloud berarti perubahan mendasar dalam interaksi antara pengguna dan layanan TI.

b. Aplikasi Praktis Komputasi awan.

Komputasi awan dapat melibatkan berbagai layanan awan yang berbeda, tergantung pada penyedianya, seperti pemrosesan dokumen, aplikasi basis data, layanan email, atau tugas keamanan. Kemampuan khusus komputasi

awan adalah hasil kombinasi dari berbagai layanan. Pengguna atau pengguna cloud dapat menggunakan program pengguna lain yang berbeda yang harus diinstal di komputer mereka untuk digunakan dengan sistem lama. Komputasi awan menggunakan prinsip "semuanya sebagai layanan" (XaaS). Layanan seperti database fisik, perangkat lunak komunikasi, atau aplikasi yang dipusatkan oleh cloud dan digunakan secara lokal.

c. Relevansi komputasi awan dengan SEO.

Dalam industri SEO (Search Engine Optimization), informasi berbasis lokasi, seperti alamat IP dan lokasi server, merupakan informasi yang sangat penting bagi mesin pencari. Sejauh mana data memengaruhi peringkat hanyalah perkiraan. Faktanya, mereka dapat berdampak karena jenis data dalam komputasi awan berbeda dari apa yang ditemui situs web biasa. Mesin pencari telah memperhitungkan perubahan ini saat menghasilkan SERP (Halaman Hasil Mesin Pencari). Selain itu, waktu buka situs web dikenal sebagai salah satu dari banyak faktor peringkat, terutama untuk situs web yang termasuk dalam segmen bisnis yang kompetitif. Mirip dengan CDN (Content Delivery Networks), komputasi awan dapat meningkatkan kecepatan halaman dan membantu memastikan bahwa pengguna dapat dengan cepat mengakses situs web, dengan asumsi alamat tertentu dari penyedia awan dinilai positif oleh Google, seperti host web tertentu.

d. Keamanan.

Cloud computing merupakan salah satu solusi untuk keamanan data. Keamanan pusat data berbasis cloud bergantung pada komponen fisik, manusia, dan teknis untuk mencegah semua skenario yang mungkin terjadi.

e. Mengurangi Downtime.

Downtime selama periode ini berarti pengguna tidak dapat mengakses server sama sekali. Prinsip dasarnya downtime dapat dibagi menjadi 2 (dua) jenis:

1) Terencana (planned).

Seringkali, penyedia layanan ingin melakukan perawatan atau ingin melakukan inspeksi. Semoga pemeriksaan ini akan membuat server berfungsi dengan baik untuk waktu yang lama.

2) Tidak terencana (unplanned).

Sebaliknya downtime yang tidak terencana tentu saja dapat membuat rugi user atau pengguna server bahkan operasional perusahaan/organisasi menjadi terganggu. Penyebabnya dapat beragam, Misalnya kerusakan

hardware dan software, traffic yang berlebihan, kehilangan jaringan (kehilangan koneksi) atau bahkan serangan dari hacker.

Kebalikan dari downtime adalah uptime, yang berarti fase atau periode waktu di mana server dapat diakses dengan benar, dinyatakan sebagai persentase yang tinggi. Misalnya, server memiliki uptime 99%, yang berarti server hanya memiliki 1% kemungkinan downtime dalam setahun, atau 3,65 hari atau sekitar 87,6 jam. Menurut informasi yang diterbitkan oleh Worldwide Services, beberapa server memiliki waktu aktif 99,999%. Untuk itu, situasi ini tentu membutuhkan anggaran dan tenaga perawatan yang sangat tinggi. Uptime seperti itu hanya dimungkinkan dengan pemain penyedia server yang sangat besar.

3) Keamanan tingkat lanjut.

Resiko dan pelanggaran data baik di tempat atau di cloud tetap signifikan dan akan terus meningkat. Namun, terlepas dari ancaman dan pelanggaran data yang sedang berlangsung, bila berada di cloud akan memberikan manfaat keamanan. Penyedia layanan cloud akan bertanggung jawab penuh dalam memberikan keamanan yang terbaik. Jika terjadi pelanggaran atau kesalahanpun akan cepat recovery yang lebih cepat dan lebih baik, sehingga downtime menjadi tidak terlalu lama. Pemulihan bencana (disaster recovery). Dalam lingkungan komputasi awan, pemulihan bencana tidak termasuk dalam kategori pusat data.

f. Bukti 'Kecelakaan'.

Komputasi awan mencegah kesalahan manusia dan kkelalaian yang tidak disengaja dengan mengalihkan data bermigrasi ke luar lokasi, membangun inti data terjamin dengan peninjauan 24/7 dari server dan data tetap dilindungi.

g. Pertimbangan Kebutuhan Cloud

Kegesitan atau tangkas, kecerdasan pusat data berarti mengembangkan skalabilitas dan mobilitas infrastruktur bisnis.

7. Advantage dan Disadvantage Komputasi Awan

Adapun kelebihan dari komputasi awan antara lain:

- a. Keuntungan sebagai pemilik bisnis memungkinkan mereka untuk mengurangi biaya investasi di infrastruktur publik (mengurangi biaya), memungkinkan bisnis untuk fokus pada semua aspek fungsinya.

- b. Untuk pengembang aplikasi, layanan PaaS (Platform-as-a-Service) memungkinkan pengembangan dan implementasi aplikasi yang cepat, meningkatkan produktivitas.
- c. Bagi para praktisi khususnya yang berkecimpung di industri TI telah membuka lahan atau pasar baru bagi industri jasa pengembangan teknologi informasi.
- d. Untuk perusahaan yang fokus pada infrastruktur, peluang dan peluangnya sangat besar karena meningkatnya penggunaan layanan PaaS, yang secara otomatis akan meningkatkan penggunaan bandwidth Internet.
- e. Integrasi aplikasi dengan berbagai perangkat (devices).

Kekurangan yang biasa dihadapi oleh pengguna cloud computing antara lain:

- a. Service level berarti kemungkinan kinerja pelayanan yang kurang konsisten dan maksimal dari pemasok. Inkonsistensi di antara penyedia cloud ini sering kali mencakup perlindungan data dan pemulihannya.
- b. Confidentiality (privacy), artinya risiko data pengguna dapat diakses oleh orang lain karena escrow dilakukan secara bersama-sama.
- c. Kepatuhan, biasanya mengacu pada risiko penyimpangan dari tingkat kepatuhan terhadap peraturan yang diterapkan oleh pemasok dan pengguna.
- d. Kepemilikan data, pembalikan atau mengacu pada risiko kemungkinan hilangnya kepemilikan data setelah data disimpan di cloud.
- e. Mobilitas data, kebalikan atau mengacu pada kemungkinan berbagi data antar layanan cloud dan cara mengambil data jika suatu saat pengguna mengakhiri layanan cloud computing.

Kerugian umum yang dihadapi oleh pengguna komputasi awan meliputi:

- a. Tingkat layanan mengacu pada kemungkinan pemasok akan memberikan kinerja layanan yang kurang konsisten dan maksimal. Inkonsistensi antara penyedia cloud ini sering kali mencakup perlindungan data dan pemulihannya.
- b. Confidentiality (privacy), yaitu risiko data pengguna dapat diakses oleh orang lain, karena hosting dilakukan secara bersama-sama.
- c. Kepatuhan, secara umum mengacu pada risiko penyimpangan dari tingkat kepatuhan terhadap peraturan yang diterapkan oleh pemasok dan pengguna.
- d. Kepemilikan data, pembalikan, atau risiko bahwa kepemilikan data dapat hilang setelah data disimpan di cloud.

- e. Mobilitas data, sebaliknya atau mengacu pada kemungkinan berbagi data antar layanan cloud, dan cara pengambilan data jika suatu saat pengguna mengakhiri layanan cloud computing.

C. LATIHAN

1. Berikan Advantage (Keuntungan) dan Disadvantage (Kerugian) dari komputasi awan (cloud computing).
2. Jelaskan Struktur Komputasi Awan yang Anda ketahui!
3. Jelaskan bagaimana terjadi penyebab downtime!
4. Mengapa saat ini trend teknologi mengarah kepada komputasi awan (cloud computing)?
5. Apa yang dapat Anda jelaskan tipe dari komputasi awan (cloud computing)?

D. REFERENSI

- Arsa, I. G. (2019). Arsitektur Konsolidasi Server Dengan Virtualisasi Untuk Penyedia Layanan Infrastruktur Cloud. *Jurnal Sistem dan Informasi(JSI)* Vol. 14 No.1, 35-40.
- Christiani, L. (2018). Peluang Dan Tantangan Penerapan Cloud Computing(Komputasi Awan) Sebagai Solusi Automasi Kerjasama Antar Perpustakaan. *Anuva Jurnal* Vol 2 No.1, 43-53.
- Joni, T. p. (2019). Mitigation of the Risk of Cloud Computing. *Ultima Infosys : Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, 98-103..
- Novianti Indah Putri, D. Z. (2021). Strategi Dan Peningkatan Keamanan Pada Komputasi Awan. *J-SIKA* Vol 3 No.01, 43-50.
- Rifky Lana Rahardian, L. M. (2018, September - Desember). Cloud Computing Software As a Service Pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro* Vol. 17, No. 3,, hal. 365-370.
- Yo Ceng Giap, R. R. (2020). *Cloud Computing: Teori dan Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.

PERTEMUAN 2

LAYER KOMPUTASI AWAN

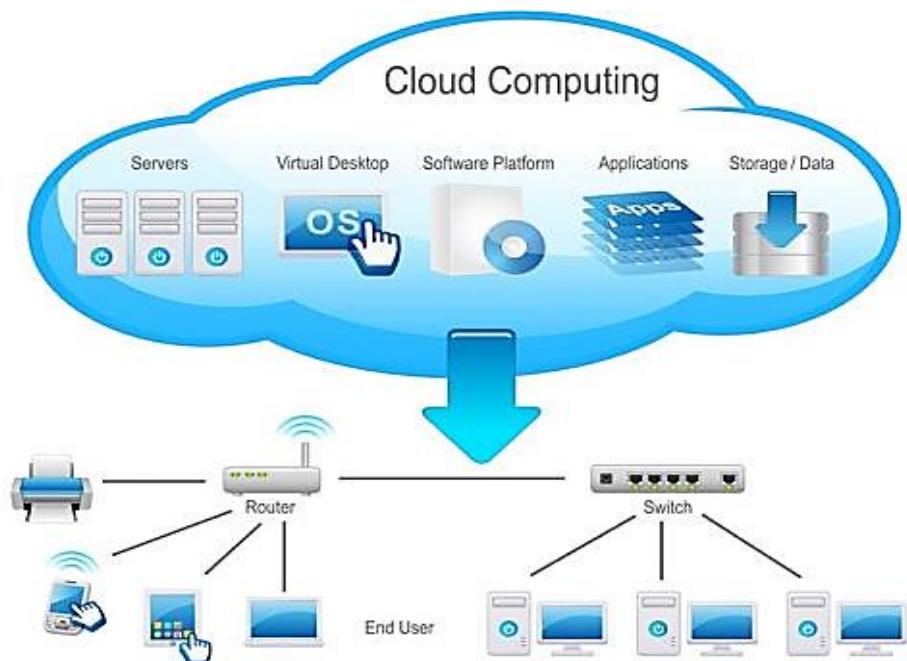
A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan dua mahasiswa diharapkan mampu Memahami tentang Cara kerja Cloud Computing,Sistem Kerja Komputasi Awan, Prinsip Kerja Komputasi awan, Syarat Cloud Computing, Live Migration, Jenis- Jenis Migrasi (Migration) Mesin Virtual dan Layer Cloud.

B. URAIAN MATERI

1. Cara kerja Cloud Computing

Cara kerja komputasi awan bersifat transparan, artinya end-user tiada memerlukan ketrampilan mendalam, kontrol tentang teknologi insfratuktur yang berasal ari komputasi awan hanya untuk bisa digunakan dalam menyelesaikan tugas-tugas saja, pengguna atau user hanya memerlukan pemahaman tentang cara untuk mengaksesnya saja.



Gambar 2. 1 Cara Kerja Cloud

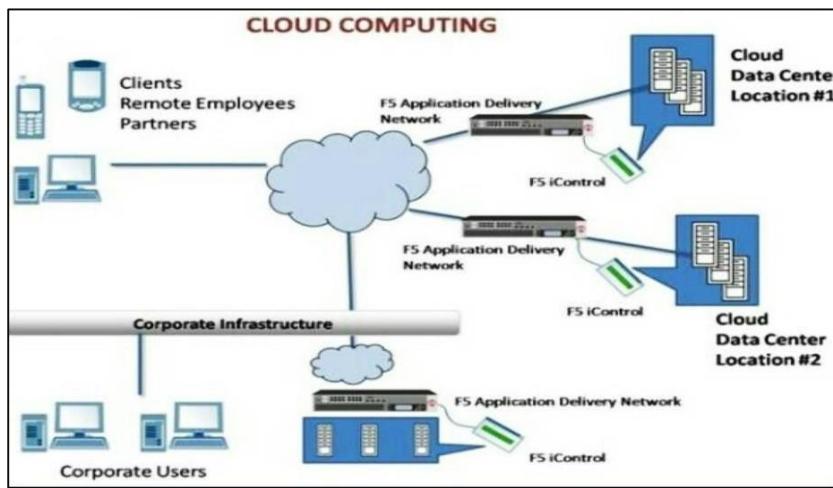
Dengan perkembangan teknologi yang pesat, banyak bentuk layanan, seperti pengajaran tradisional, beralih ke format online. Diantara layanan tersebut, dipastikan infrastruktur TI cukup handal, menggunakan teknologi tepat guna dan tepat sasaran, menjamin skalabilitas sehingga dapat digunakan oleh banyak pengguna di masa mendatang, memiliki kinerja dan keamanan akses yang baik, yang tentunya harus lebih baik lagi. Tidak dapat dipungkiri bahwa sebagian besar kehidupan manusia saat ini bergantung pada internet.

Melalui Facebook, Twitter, Instagram, WhatsApp, Telegram, Gmail, Outlook dan program lainnya, pengguna terbiasa menggunakan layanan teknologi berbasis cloud kapan saja, di mana saja. Selain itu, sebagai informasi dan bahan tambahan, terdapat beberapa contoh penelitian yang menunjukkan bahwa penanggulangan basics cloud sangat ampuh dalam membantu kolaborasi dan penelitian kolaboratif.

Setiap jenis atau varian cloud computing pada umumnya memiliki faktor yang sama yaitu 2 (dua) buah data center (DC) yang ada diposisi luar dan mutlak wajib terhubung dengan koneksi internet sebagai syarat dapat melakukan akses. resource server di DC ini dikumpulkan dan diintegrasikan untuk membuat platform besar yang siap menampung layanan virtual. Resource yang dikumpulkan dilakukan pengaturan secara fleksibel, hingga pengguna dapat melakukan pengaksesan lebih banyak layanan dan ruang penyimpanan saat dibutuhkan. Begitu juga untuk resource yang tidak terpakai akan dikeluarkan ke cloud saat ternyata sudah tidak dibutuhkan lagi.

Penggunaan resource yang berbasis on-demand ini banyak memberikan penawaran fitur skalabilitas dan fleksibilitas unlimited. Mengapa? karena kebutuhan mengenai cloud computing selalu bersifat dinamis.

2. Sistem Kerja Komputasi Awan



Gambar 2. 2 Sistem Kerja Cloud Computing

Cloud computing pada umumnya terbagi menjadi 2 (dua) bagian, saling berhubungan antar lain dengan internet network .

a. Ujung depan.

Dari pengguna komputer (user) atau klien (client), ujung depan ialah termasuk diantaranya adalah komputer klien (jaringan komputer) dan juga aplikasi yang digunakan dalam melakukan pengaksesan sistem komputasi awan. Perlu digaris bawahi bahwa tidak semua sistem cloud computing punya interface pengguna yang sama. Layanan seperti misalnya Web based E-Mail program menggunakan browser Web dimana telah ada sebagai contohnya Microsoft Edge atau Google Chrome.

b. Bagian belakang.

Bagian belakang ialah “cloud” yang merupakan bagian sistem, belakang sistem ialah berbagai macam komputer, server, sistem serta penyimpanan data (data storage) yang akhirnya menciptakan “cloud” dari layanan komputasi.

Kebanyakan tiap-tiap aplikasi punya server khusus pribadii, sebuah server pusat biasanya mempunyai tugas dan fungsi mengelola sistem, mengontrol ‘traffic’ dan permohonan klien guna mendapat dan memastikan bahwa semuanya berjalan lancar. Bentuk ini tentunya mengikuti sederet aturan yang dikenal dengan sebutan protokol dan memanfaatakan jenis khusus dari software yang disebut dengan middleware yang memungkinkan komputer untuk saling terhubung dan berkomunikasi. Kebanyakan jika dilihat secara umum

server tidak berjalan pada kapasitas penuh (full capacity), yang artinya adalah ada suatu kekuatan pemrosesan yang hasil outputnya ada yang tidak digunakan atau terpakai. Dengan teknik virtualisasi, server dapat secara maksimal mengeluarkan hasil output pada server, virtualisasi server dapat mengurangi kebutuhan mesin dalam bekerja.

3. Prinsip Kerja Komputasi awan

Prinsip kerja dari sistem cloud adalah menggunakan internet sebagai server untuk memproses data. Sistem atau metode memungkinkan pengguna untuk masuk ke Internet yang terhubung ke program untuk menjalankan aplikasi yang diinginkan tanpa menginstalnya.

Infrastruktur seperti storage data dan perintah dari user dimana dapat mengkoneksikan penyimpanan virtual melalui internet, setakah itu perintah atau instruksi terus dikirimkan ke server aplikasi. Setelah server aplikasi menerima perintah, maka server memproses data. Di akhir pemrosesan, pengguna akan melihat halaman diperbarui sesuai dengan perintah yang diterima sebelumnya, sehingga konsumen atau pengguna dapat merasakan manfaatnya. Misalnya dengan menggunakan email seperti Hotmail, Yahoo, Outlook atau Gmail. Data di beberapa server terintegrasi secara global dan dapat digunakan tanpa mengunduh perangkat lunak. Di sisi pengguna, yang mereka butuhkan hanyalah koneksi internet, dan seluruh data dikendalikan Yahoo, Microsoft dan Google. Perangkat lunak dan memori untuk data pengguna tidak ada di komputer, tetapi terintegrasi langsung melalui sistem cloud menggunakan komputer yang terhubung ke Internet. Tahapan kerja komputasi awan aialah seperti dibawah ini.

a. Server pusat

Pengendalian sistem, pantau lalu lintas, dan reques klien guna meyakinkan bahwa keseluruhannya berjalan lancar. Sistem ini selalu mengikuti satu kesatuan aturan yang disebut protokol dan memanfaatkan bentuk perangkat lunak khusus dikenal sebagai middleware jaringan.

b. Middleware network

Middleware network, mmberikan komputer saling melakukan komunikasi dan berinteraksi antara yang lainnya.

c. PaaS (Platform as a Service)

Untuk klasifikasi layanan salah satunya adalah PaaS, ini fokus pada pembuatan desain, men-deploy dan juga meng-host aplikasi diinternet.

Contoh penyedia layanan ini adalah seperti : Perusahaan Database, Google big, Table amazon dan lain sebagainya.

d. Saas (Software as a Service)

Pada Layanan ini, SaaS memberikan berupa akses perangkat lunak kepada customer tanpa membeli, kebanyakan vendor ataupun service provider sudah menyiapkan bermacam-macam software. Melalui akses internet langsung, maka otomatis melakukan akses juga perangkat lunak, contoh dari penyedia layanan tersebut misalnya : Perusahaan Microsoft Office365, Zoho, Google apps dan lain sebagainya.

4. Syarat Cloud Computing

Terdapat ketentuan atau syarat dari komputasi awan, yaitu

a. On-Demand Self-Services

Ini berarti bahwa pelayanan komputasi awan wajib tersedia untuk pengguna, dan satu atau lebih pengguna hanya mampu berlangganan apa yang mereka butuhkan dan membayar untuk apa yang mereka gunakan. Misalnya, sebuah Internet Service Provider (ISP) menawarkan 5 (lima) pilihan atau paket internet dan pengguna hanya menggunakan 1 (satu) paket internet, sehingga pengguna hanya membayar paket yang digunakan.

b. Broad Network Access

Suatu layanan komputasi awan wajib yang mampu diteruskan dari mana, kapan saja, dengan device bermacam-macam, sepanjang terkoneksi dengan jaringan layanan.

c. Layanan bersifat elastis (scalable)

User dapat menambahkan serta melakukan pengurangan jenis kapasitas layanan yang diinginkan kapan saja dan sistem selalu dapat mengakomodir perubahan tersebut.

d. Resource Pooling

Ini berarti bahwa layanan komputasi awan wajib ada secara terpusat dan sumber daya mampu dibagi secara efisien. Mengingat komputasi awan

digunakan oleh berbagai pelanggan, maka penyedia atau penyedia layanan harus dapat membagi beban secara efisien agar sistem dapat digunakan dengan optimal dan proporsional.

e. Measured Service

Resource yang terdapat pada cloud computing harus dinormalisasi dan dioptimalkan untuk digunakan, terdapat sistem pengukuran yang mengukur dan memonitor aktivitas penggunaan dari setiap resource komputasi yang digunakan, seperti storage, memory, processor, bandwidth, user activity, dll. Oleh karena itu, penggunaan sumber daya dapat diukur secara transparan, yang pada akhirnya akan menjadi dasar bagi pengguna untuk membayar penggunaan layanan.

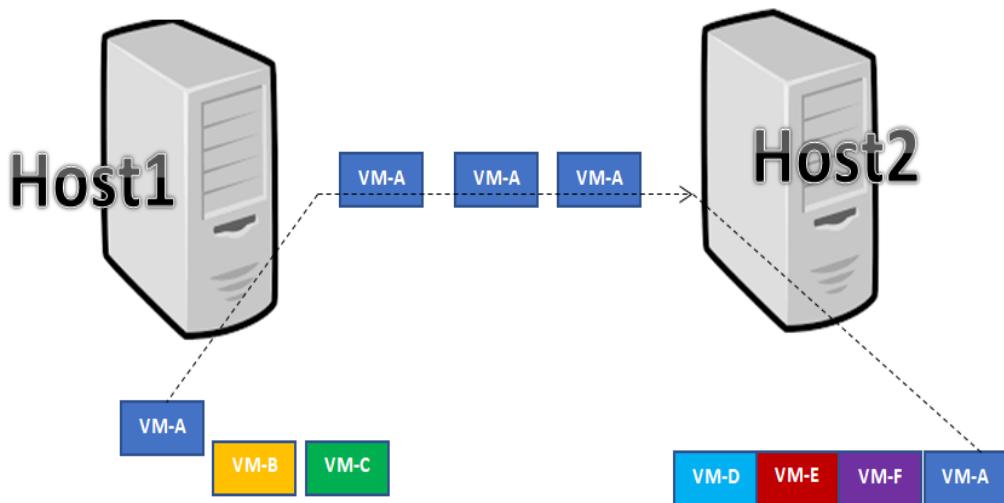
5. Live Migration

Live migration mempunyai cara kerja supaya mampu memindahkan mesin virtual dari satu lainnya mesin fisik, melalui 5 (lima) tahapan sebagai berikut.

- a. Tahapan 1 → Melakukan inisiasi instruksi untuk melakukan live migration.
- b. Tahapan 2 → Halaman (page) memory virtual machine ditransfer dari host fisik sumber (source) ke host fisik tujuan atau destinasi. Tentunya pada fase atau kegiatan ini, dapat dilakukan modifikasi pada halaman memori virtual machine yang akan dilacak.
- c. Tahapan 3 → Penanganan pada penyimpanan (storage) virtual machine (VM) dipindahkan dari host fisik sumber setelah halaman memory tercopy semuanya.
- d. Tahapan 4 → Virtual machine atau mesin virtual dipindahkan dan setelah itu dinyalakan di host fisik tujuan.
- e. Tahapan 5 → Pada tahapan terakhir ini adalah, perbaikan informasi jaringan setelah virtual machine dipindahkan.

6. Jenis- Jenis Migrasi (Migration) Mesin Virtual

Pada mesin virtual, migrasi (migration) adalah salah satu teknik yang dimungkinkan mesin virtual dipindahkan dari sebuah ‘host-datastore’ ke ‘host-datastore’ yang lainnya. Untuk lebih memahami dan mengerti, gambaran singkat dijelaskan seperti dibawah ini proses migrasi virtual machinenya :



Gambar 2. 3 Step By Step Proses Migrasi Virtual Machine

Melihat gambar diatas terdapat dua host, yaitu host1 dan juga host2, tiap host punya 3 (tiga) mesin virtual (virtual machine).

- a. Host1 → VM-A, VM-B, VM-C.
- b. Host-2 → VM-D, VM-E, VM-F.

Skenario (schenario) pada gambar 2.3, bagaimana proses migrasi mesin virtual diatas cukup mudah atau sederhana, VM-A tinggal dipindahkan dari Host1 ke Host 2 saja, seperti ini lah kira - kira gambaran sederhana bagaimana proses migrasi virtual machine bekerja. Ada beberapa macam virtual machine migration, jika diplatform Microsoft adalah Hyper-V dikenal dengan teknologi Live Migration, sedangkan di VMWare adalah vSphere, untuk pembahasan kali ini akan dijelaskan bagaimana proses migrasi mesin virtual dengan platform vSphere, sebelumnya untuk vSphere ada 5 (lima) jenis migration:

- a. Cold Migration.

Merupakan kegiatan memindahkan mesin virtual dari host/datastore satu ke host/datastore yang lainnya dalam kondisi mesin virtual ‘mati’ (switch off) atau bukan dalam kondisi ‘hidup’ (switch on), cold migration digunakan kebanyakan untuk :

- 1) Memindahkan mesin virtual yang masih terintegrasi dengan perangkat virtual seperti disk virtual.

- 2) Memindahkan mesin virtual dari 'Datacenter Virtual' ke 'Datacenter Virtual' yang lainnya.

b. Suspended Migration

Suspended Migration hampir sama dengan jenis cold migration, perbedaan hanya terletak pada state di cold migration adalah 'power off' namun jika di suspended migration itu state virtual machinenya 'suspend' bukan lagi 'power off', suspend migration disini hanya membuat freeze state virtual machine saja, oleh sebab itu, jika dikomparasi antara suspended migration dan cold migration, sepertinya proses cold migration jauh lebih aman dan tingkat kegagalannya sangat kecil sekali dibandingkan dengan suspended migration karean bisa saja pada saat proses migrasi berlangsung kemungkinan dapat membuat file dalam mesin virtuali tersebut bisa corrupt.

c. VSphere vMotion (Change Host)

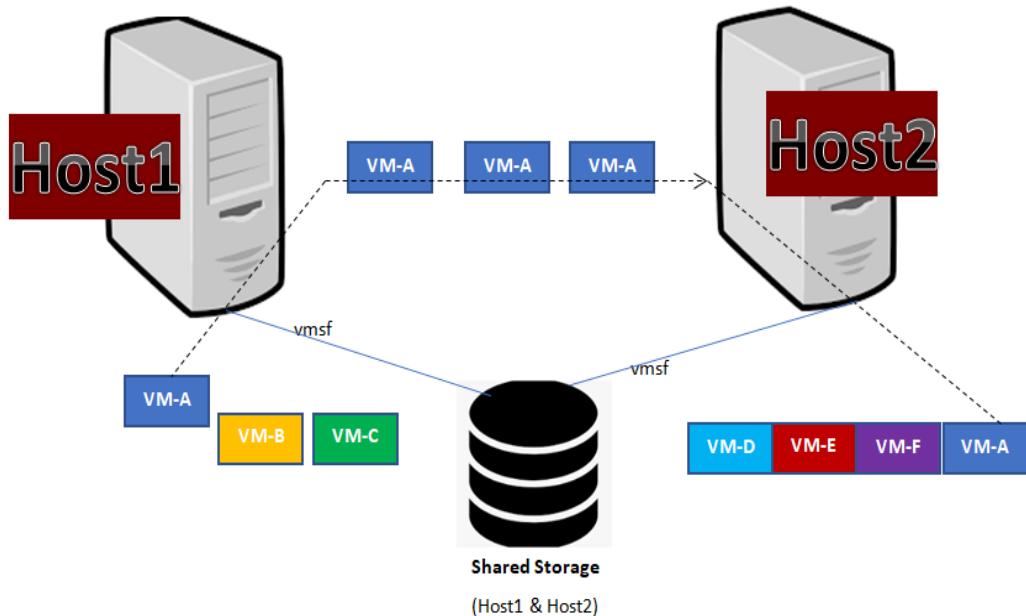
VSphere vMotion berbeda dengan kondisi pada 2 (dua) penjelasan diatas dimana dalam kondisi mesin virtual off/suspend, maka pada jenis yang akan di bahas kali ini memungkinkan mesin virtual di pindahkan dari host satu ke host lainnya dalam kondisi 'On', atau dikenal dengan istilah 'live migration', seperti ditunjukan pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. 4 Proses vSphere vMotion

Terlihat pada gambar 2.4 diatas, mesin virtual (virtual machine) dipindahkan dengan fitur vMotion dalam kondisi 'On' dari host satu ke host yang lainnya, dari sisi kelebihan VSphere vMotion yang dapat melakukan

perpindahan atau migrasi saat mesin virtual ‘On’ atau on the fly, ada juga dari sisi lain yang harus dilakukan yang menjadikan ini mungkin dari sisi kekurangan vMotion, yaitu untuk membuat proses migrasi menjadi lancar dan berjalan dengan baik (run smoothly), paling tidak harus menggunakan shared storage, seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. 5 Proses Migrasi Host

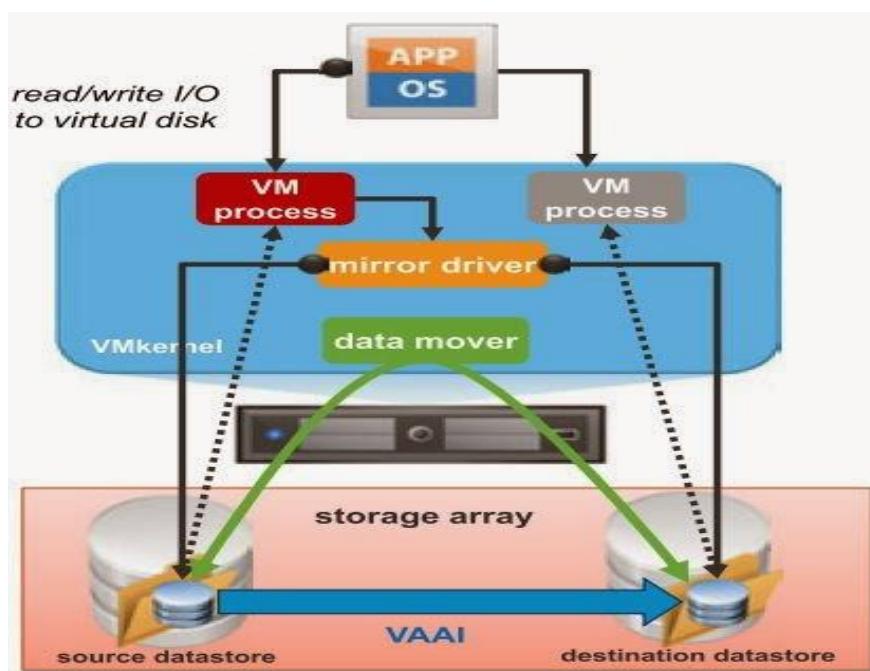
Selain shared storage, ada prasyarat (prerequisite) lain yang harus diberi perhatian jika proses vMotion ingin berjalan ‘smoothly’ dan tidak ada kendala, seperti :

- 1) VM (Virtual Machine) tidak terhubung dengan virtual device lain seperti FD (Flash Drive), Floopy Disk Drive (FDD), CD/DVD-ROM/RW, Raw Device Mapping.
- 2) VM juga tidak boleh dikonfigurasi sebagai CPU affinity atau membuat mesin virtual tidak dapat berpindah tempat.
- 3) Pada fitur vSphere vMotion harus dapat membuat swap file terlebih dahulu pada host destinasi atau host tujuan, karenanya pastikan bahwa network tidak ada kendala atau established di kedua host tersebut.
- 4) Selanjutnya, VM tidak bisa terkoneksi ke internal standard switch (virtual switch dengan zero uplink adapter).

- 5) Antarmuka atau interface network yang digunakan (hardware requirement) paling tidak adalah antarmuka yang memiliki ukuran 1GB dikedua host tersebut.

d. Storage vMotion

Fitur yang ke-4 yang akan dijelaskan dibawah ini adalah fitur yang biasanya digunakan dalam pemindahan posisi VM dari datastore satu ke datastore yang lainnya, untuk lebih jelasnya silahkan perhatikan gambar dibawah ini :

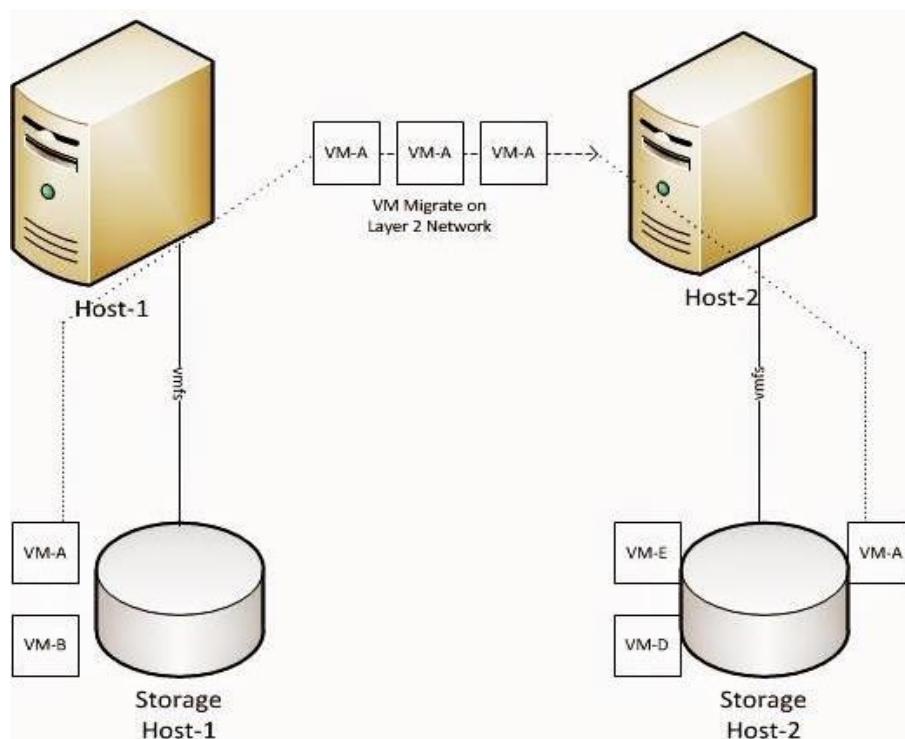


Gambar 2. 6 Fitur vMotion

Terlihat pada gambar diatas, bahwa Storage vMotion menggunakan input/output mirroring architecture dalam melakukan copy disk block antara sumber (sources) dan tujuan (destination). Proses ini juga melakukan proses yang namanya single pass dari sebuah disk dan kemudian melakukan copy semua block device, dimana mesin virtual (virtual machine) berada dari sumber datastore ke tujuan datastore, apabila blok mengalami perubahan setelah proses copy, maka block tersebut akan disinkronkan dari sumber ke tujuan melalui mirror driver. Pada proses ini tidak lain adalah merupakan suatu algorithma yang didevelop VMWare, membuat proses transisi atau perpindahan menjadi cepat dengan menggunakan cara single pass.

e. Enhanced vSphere vMotion

Ini adalah fitur yang paling banyak digunakan, dan jika fitur vMotion yang dijelaskan sebelumnya menggunakan penyimpanan bersama, di Enhanced vSphere vMotion dimungkinkan untuk memindahkan mesin virtual dari satu host ke host lain tanpa menggunakan penyimpanan bersama. Jenis fungsi ini merupakan peningkatan dari fungsi sebelumnya. Lihat gambar di bawah untuk lebih jelasnya:



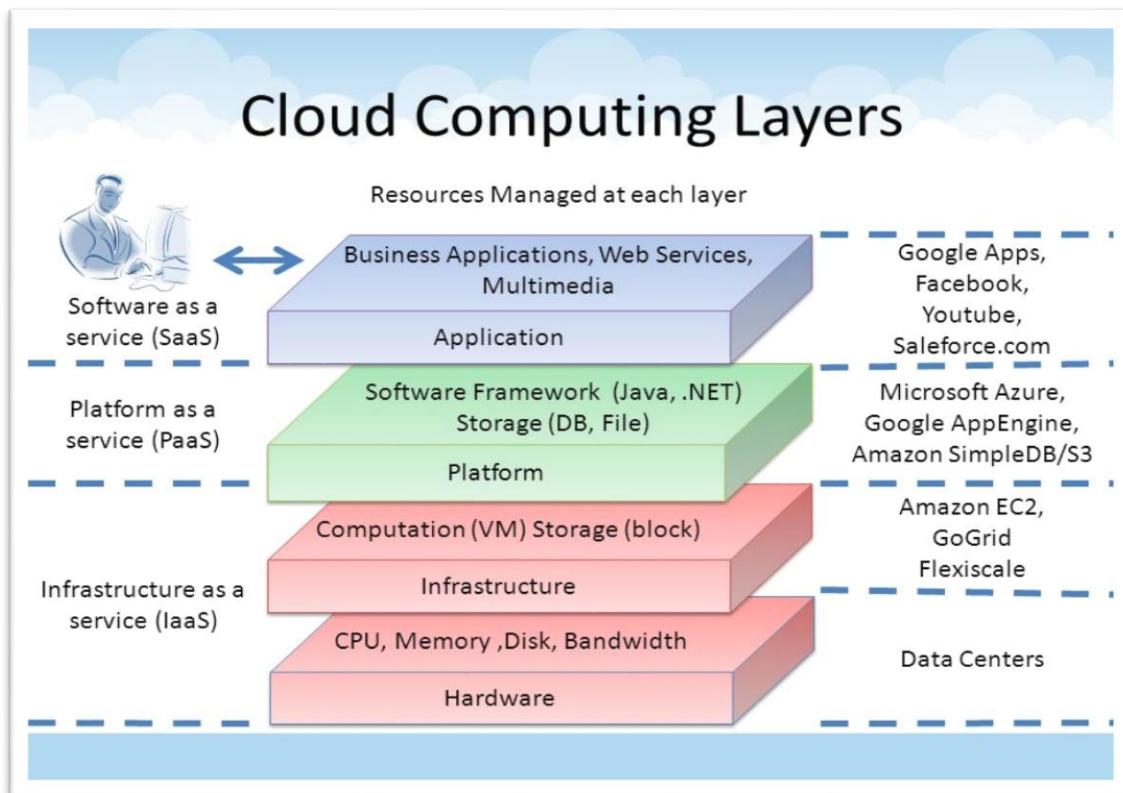
Gambar 2. 7 Proses Storage vMotion

Penjelasan dari gambar diatas bahwa VM-A ditransfer atau dipindahkan dari Host1 yang tersimpan pada storage Host1, ke Host2 yang tersimpan pada Host2 storage. Ada beberapa ketentuan yang harus dilakukan jika proses ingin sukses dan berjalan dengan baik (running smoothly) jika akan melakukan Enhanced vSphere vMotion ini, yaitu :

- 1) Host1 & Host2 → Dimanage menggunakan vCenter Server yang sama.
- 2) Host1 & Host2 → Bagian dari Data Center Virtual yang sama.
- 3) Host1 & Host2 → Berada dalam 1 (satu) L2 network (Interface VM kernelnya) dan switch yang sama jika menggunakan VDS (vSphere Distributed Switch).

7. Layer Cloud

Dalam layer komputasi awan (cloud computing) yang ada dibawah ini terdapat atau punya beberapa tingkatan, yaitu :



Gambar 2. 8 Layer Cloud

a. Client Cloud

Client Cloud sendiri terdiri dari perangkat keras (hardware) dan juga perangkat lunak (software) komputer yang tergantung pada komputasi awan untuk dapat menyelesaikan atau mengerjakan tugas.

b. Application/Software as a service (SaaS)

Suatu layanan dari komputasi awan, yang menjadi pionir atau yang paling dulu dikenal. SaaS sendiri adalah merupakan evolusi lanjutan dari konsep ASP (Application Service Provider) dan model aplikasi yang "ditawarkan" pada klien sebagai suatu layanan. klien tidak perlu repot lagi untuk merawat dan melakukan update pada aplikasi tersebut, semua provider yang melakukan dan mengerjakannya seperti update, masalah security dan juga infrastruktur.

c. Platform as a Service (PaaS)

Hampir mirip dengan SaaS, hanya saja PaaS menawarkan berupa layanan aplikasi, selain itu PaaS juga menawarkan platform yang dibutuhkan untuk membuat aplikasi. PaaS sering disebut juga dengan cloudware karena jika ingin mengakses platform tersebut melalui komputasi awan. Sebagai layanan utama, PaaS kebanyakan terdiri dari desain aplikasi, pengembangan (development), testing process, deployment dan juga hosting. Layanan lainnya atau tambahan bisa berupa kerjasama/kolaborasi team dan memperbolehkan membentuk team pengembang aplikasi dengan team lain diluar dari yang posisinya ada jauh dari kita, integrasi web service, integrasi database, penyimpanan (storage) dan juga pemberian versi aplikasi.

d. Infrastructure as a Service (IaaS)

Infrastructure as a Service (IaaS) atau dikenal juga dengan Hardware as a Service (HaaS). Pada layanan (services) ini yang ditawarkan adalah berupa infrastruktur dan juga perangkat keras (hardware), pengguna (user) dalam hal ini dapat “menyewa” infrastruktur IT seperti misalnya unit komputasi, penyimpanan (storage), memory, network dan lain sebagainya, sebagai customer sekaligus pengguna dapat juga melakukan kustomisasi (customize), kira - kira ingin berapa besar CPU yang akan dipakai nantinya, berapa penyimpanan data (storage) yang nanti akan dibutuhkan, kapasitas memory yang akan digunakan (RAM), butuh berapa besar bandwidthnya, dan juga konfigurasi lainnya yang akan disewa, kalau boleh dianalogikan, layanan ini seperti menyewa komputer yang masih kosong, tinggal dari sisi pengguna atau user sendiri tinggal menyesuaikan dengan kebutuhan, selain itu juga pengguna atau user dapat melakukan installasi sistem operasi dan aplikasi apapun diatasnya.

e. Server

Untuk layer server sendiri jika dilihat terbentuk yang berasal perangkat keras juga perangkat lunak komputer yang sudah diciptakan atau dilakukan secara khusus untuk menangani kinerja dari layanan cloud ini.

C. LATIHAN

1. Bagaimana cara kerja cloud computing ?
2. Apakah anda dapat menjelaskan sistem kerja cloud computing ?
3. Jelaskan syarat dan layer dalam cloud computing !
4. Bagaimana live migration terhubung dengan cloud computing ?
5. Jelaskan prinsip kerja cloud computing !

D. REFERENSI

- Agus Irawan, A. P. (2019). Perancangan Dan Implementasi Cloud Storage Menggunakan Nextcloud Pada Smk YPP Pandeglang. *Prosko Vol. 5 No. 2*, 131-143.
- Eric Ferdy Kurniawan, E. S. (2019). Implementasi Perangkat Internet Gateway DeviceUntuk Menghubungkan Infrastruktur IoT dan Aplikasi CloudMenggunakan Narrowband Internet of Things(NB-IoT). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 3 No.6* , 5215-5224.
- Joni, T. p. (2019). Mitigation of the Risk of Cloud Computing. *Ultima Infosys : Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, 98-103..
- Novianti Indah Putri, D. Z. (2021). Strategi Dan Peningkatan Keamanan Pada Komputasi Awan. *J-SIKA Vol 3 No.01*, 43-50.
- Rifky Lana Rahardian, L. M. (2018, September - Desember). Cloud Computing Software As a Service Pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro Vol. 17, No. 3,, hal. 365-370.*
- Yo Ceng Giap, R. R. (2020). *Cloud Computing: Teori dan Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.

PERTEMUAN 3

IMPLEMENTASI DAN APLIKASI PADA CLOUD

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan tiga mahasiswa Mahasiswa mampu Memahami tentang kegunaan komputasi awan,tipe implementasi cloud, tipe implementasi cloud menurut jangkauan, tipe implementasi cloud menurut layanan, dan mampu membuat aplikasi cloud.

B. URAIAN MATERI

1. Kegunaan Komputasi Awan

Kegunaan atau manfaat dari komputasi awan tentunya sangat beragam atau bervariasi sesuai dengan jenis layanan cloud yang digunakan, tapi pada dasarnya jika menggunakan layanan cloud berarti perusahaan tidak perlu harus membeli atau juga melakukan pemeliharaan infrastruktur komputasi sendiri. Dibawah ini akan dijelaskan beberapa manfaat (benefit) lainnya dari komputasi awan (cloud computing) sebagai berikut :

a. Skalabilitas

Komputasi awan memungkinkan sekali dari sisi pengguna (user) dapat melakukan kustomisasi dengan menambah kapasitas penyimpanan data (storage) tanpa harus repot dan membuang waktu membeli peralatan (device) tambahan, seperti misalnya saja, HDD (Hard Disk Drive) dan lain sebagainya, cukup dengan menambah kapasitas yang telah disediakan oleh provider atau penyedia layanan dari komputasi awan tersebut.

b. Aksesibilitas

Aksesibilitas pada komputasi awan memungkinkan dapat mengakses data dimanapun dan kapanpun tanpa batas ruang dan waktu asal terdapat jaringan dan koneksi internet tentunya. Hal ini sangat membantu dan memudahkan dalam mengakses data saat dibutuhkan.

c. Keamanan Data

Keamanan data merupakan hal yang sangat penting yang harus dijamin dan dijaga dari sisi penyedia layanan komputasi awan, bagi

perusahaan/organisasi yang berbasis IT, data dapat disimpan secara aman di penyedia komputasi awan. Hal ini secara tidak langsung dapat menjadi keuntungan bagi perusahaan/organisasi tersebut dalam mereduksi atau menghemat biaya yang dikeluarkan untuk mengamankan data perusahaan. Dalam penerapan teknologi ini, sudah pasti penyedia jasa layanan, punya standarisasi internasional (ISO) dan bertanggung jawab penuh menyediakan jaminan bahwa data tersebut yang disimpan tidak akan mudah corrupt atau rusak.

d. Kreasi (idea)

Selain dari yang sudah disebutkan sebelumnya tentang kegunaan dari cloud computing, pengguna (client) pun bisa melakukan dan mengembangkan ide atau aplikasi tanpa harus memasang juga konfigurasi aplikasi yang dimiliki secara langsung ke perusahaan/organisasi. Pengguna tinggal mengirimkan saja aplikasi yang dimiliki via penyedia layanan komputasi awan (provider) untuk dapat nantinya digunakan langsung oleh perusahaan/organisasi tersebut.

e. Media Penyimpanan (storage) terpusat pada Server

Layanan ini akan membuat mudah pengguna (client) dalam hal ini adalah perusahaan/organisasi dalam menyimpan data secara terpusat disatu server. Perusahaan/organisasi tidak perlu lagi repot dan pusing untuk memikirkan dan menyediakan seperti pusat data dan media penyimpanan (storage) tersendiri, karena sudah tersedia secara virtual oleh penyedia komputasi awan (cloud computing).

f. Antisipasi mencegah kehilangan data

Menyimpan data di cloud akan menjamin ketersedian data, walaupun misalnya saja peralatan seperti notebook atau komputer desktop terjadi kerusakan atau error. Layanan komputasi awan akan menyediakan pemulihan data (data recovery) yang cepat untuk semua kejadian atau hal yang darurat seperti misalnya saja bencana alam, hewan, tumbuhan, hacker, virus, malware hingga pemadaman listrik. Selain itu infrastruktur cloud juga mampu membantu untuk mencegah kerugian.

g. Disaster Recovery (DR)

Jika perusahaan/organisasi beroperasi di beberapa wilayah (region), ketersediaan cloud akan sangat membantu dalam pemulihan (recovery) lebih cepat bila terjadi suatu ‘bencana’ atau kegagalan dapat secara otomatis berpindah (failover) tanpa terganggunya aktivitas pengguna atau user pada kegiatan pekerjaan (daily operation).

h. Kapasitas penyimpanan (storage capacity) tidak terbatas (unlimited)

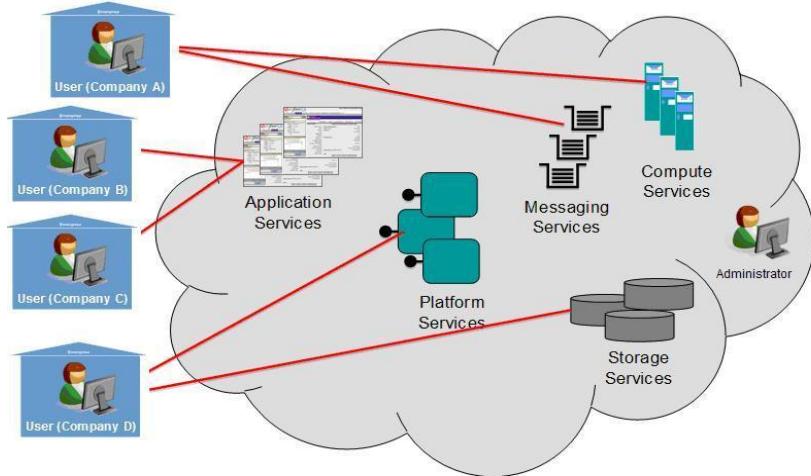
Pada cloud computing, punya kapasitas tidak terbatas (unlimited) dalam hal untuk menampung semua jenis data diberbagai ragam penyimpanan data cloud, tentunya tergantung pada ketersediaan (availability), kinerja (performance) dan juga frekuensi (frequency) data tersebut harus diakses. Aturan praktis yang terdapat pada cloud adalah biaya penyimpanan biasanya akan naik menyesuaikan dengan tingkat data availability, performance dan access frequency. Dengan kebijakan membuat dan mengoptimalkan struktur biaya pada penyimpanan cloud, secara signifikan perusahaan/organisasi bisa mereduksi atau menghemat biaya (cost reduction) sekaligus juga dapat mempertahankan dan fokus pada tujuan bisnis perusahaan/organisasi terkait penyimpanan data (data storage) di cloud.

2. Tipe Implementasi Cloud

Tipe implementasi cloud computing dapat dibedakan menjadi dua tipe, yaitu menurut jangkauannya dan berdasarkan jenis layanannya.

a. Tipe Implementasi Cloud Menurut Jangkauan.

1) Public Cloud

**Gambar 3. 1** Public Cloud

Jenis atau bentuk layanan yang umum dari komputasi awan. Sumber daya (resource) pada cloud, misalnya server dan juga penyimpanan (storage) dimiliki dan dioperasikan oleh penyedia layanan cloud (provider) sebagai pihak ketiga (third party) dan dikirimkan melalui jaringan internet. Nantinya, resource komputasi yang ada pada cloud seperti aplikasi, sistem data storage dan juga jaringan yang diakses akan saling berbagi (share) dengan banyak pengguna (user) yang berbeda. Dengan menggunakan public cloud, semua perangkat keras (device), aplikasi/perangkat lunak dan juga infrastruktur pendukung lain, akan diatur dan dikelola oleh penyedia cloud (cloud provider). Untuk saat ini, layanan public cloud banyak digunakan perusahaan/organisasi untuk mendukung dan mengelola operasional atau aktifitas perusahaan/organisasinya. karena para vendor atau penyedia layanan cloud computing sudah punya infrastruktur yang sudah dilengkapi dengan data center (DC) skala enterprise atau besar, seperti contoh disini adalah Microsoft, Google, dan Amazon. Ini menjadi pertimbangan pengguna (user) jadi leluasa dalam menentukan resource yang akan digunakan dan disewa, serta membayar sesuai dengan kebutuhan. Dari faktor keamanan, bisa dikatakan bahwa public cloud fokus dan menjadikan prioritas soal keamanan. Jadi, walaupun berada dalam satu frame atau lingkungan yang sama (environment) dengan data pengguna (user) lainnya, tidak akan bisa mengetahui atau membuka data pengguna lain. Dibawah ini akan dijelaskan tentang kelebihan serta kekurangan yang

dimiliki oleh public cloud. Kelebihan (advantage) Public Cloud diantaranya sebagai berikut.

- a) Biaya (cost) tergolong lebih rendah. Pengguna (user) tidak perlu lagi pusing dan repot untuk membeli atau provide hardware dan juga software, hanya cukup dengan membayar biaya layanan yang digunakan saja, selesai!
- b) Pemeliharaan (maintenance) khusus tidak perlu dilakukan dari sisi pengguna, mengingat semua pemeliharaan, penyedia layanan (provider) yang akan melakukannya.
- c) Skalabilitas hampir tidak terbatas (unlimited). Resource sesuai (base on) permintaan (request) dapat tersedia dalam memenuhi kebutuhan bisnis perusahaan/organisasi Anda.
- d) Keandalan tinggi (high reliability). Jaringan server yang luas dan data center (DC) tersebar disemua benua, dapat dipastikan hampir tidak akan terjadi kegagalan.

Sedangkan kekurangan (disadvantage) Public Cloud yaitu.

- a) Public Cloud sangat bergantung dengan kualitas layanan internet yang digunakan, jika koneksi internet mati, pengguna tidak dapat memakai layanannya. Selain itu, tidak semua penyedia layanan dapat menjamin keamanan data kita.
- b) Private Cloud
Sedikit perbedaan dari Public cloud, layanan private cloud ini dibangun dengan maksud untuk dapat memenuhi kebutuhan perusahaan/organisasi tertentu.



Gambar 3. 2 Private Cloud

Environment atau Infrastruktur IT dari layanan ini dikelola (managed) dan dioperasikan kebanyakan buat kelompok perusahaan/organisasi dengan skala besar (enterprise) dan punya kemampuan untuk memiliki cloud sendiri. Untuk masalah lokasi tidak menjadi kendala, private cloud bisa berada pada posisi on-site atau off-site.

Perlu digaris bawahi sesuai dengan nama layanannya, bahwa layanan private cloud ini tidak bisa diakses secara umum dan juga terbuka, tapi hanya bisa diakses oleh internal perusahaan/organisasi saja. Dalam hal ini perusahaan punya akses dan kendali atas pelaksanaan cloud, baik itu dari sisi hardware, network, sistem operasi (operating systems), maupun software atau perangkat lunak yang digunakan dalam menciptakan cloud.

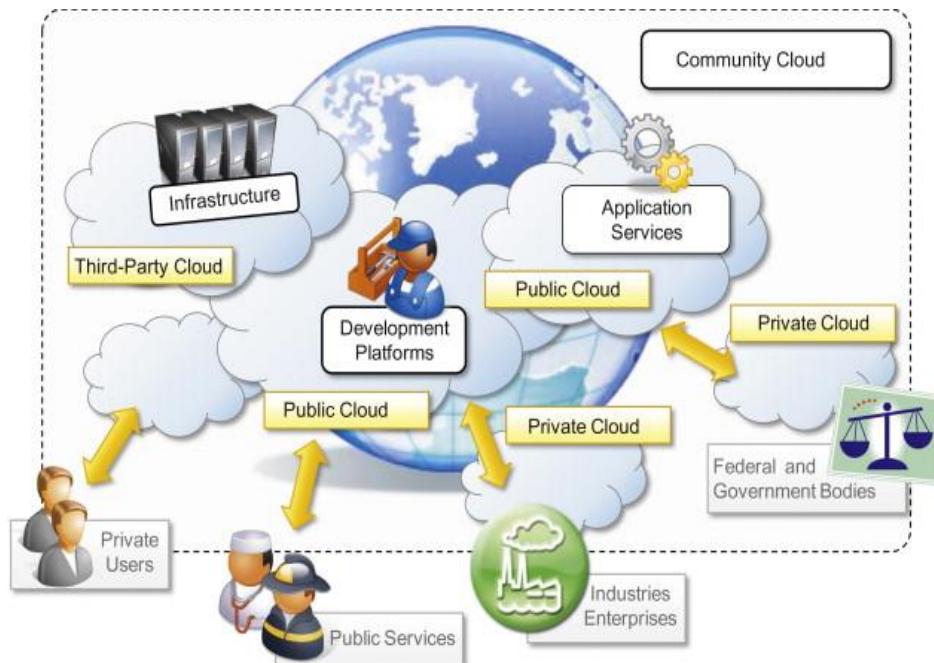
Dengan kondisi seperti ini, private cloud bisa mempermudah client menyesuaikan resource dalam memenuhi pre-requisite dari environment dan infrastructure IT tertentu. Kebanyakan Private cloud digunakan oleh banyak instansi yang memiliki operasi penting, keamanan data dan kontrol yang kuat, seperti misalnya saja lembaga pemerintah, lembaga keuangan, organisasi baik itu untuk skala atau golongan menengah maupun skala besar lainnya. Dibawah ini akan dijelaskan kembali tentang ‘plus’ serta ‘minus’ yang dipunyai oleh private cloud. Kelebihan (advantage) dari Private Cloud:

- a) Punya banyak fleksibilitas. Perusahaan atau organisasi bisa menyesuaikan dengan lingkungan (environment) cloud-nya dalam memenuhi kebutuhan operasional dan bisnis tertentu.
- b) Keamanan terjamin. Tingkat kontrol juga keamanan lebih tinggi, karena sumber daya (resource) perusahaan/organisasi tidak akan 'di share' kepada klien lain selain dari anggota (member) perusahaan/organisasi tersebut.
- c) Skalabilitas tinggi (high scalability). Private cloud bisa memberikan skalabilitas tinggi dan juga efisiensi private cloud.

Kekurangan (disadvantage) dari Private Cloud dari kelebihan, tentunya pasti ada kekurangan, kekurangan dari private cloud terutama ada pada masalah biaya (cost), karena untuk membangun itu semua dibutuhkan investasi yang cukup lumayan besar dan juga effort menyiapkan infrastruktur dan juga biaya pemeliharaannya (maintenance).

2) Community Cloud

Dari namanya saja 'Community cloud' adalah salah satu infrastruktur cloud digunakan oleh banyak pengguna secara bersamaan oleh beberapa perusahaan/organisasi/instansi yang biasanya punya kesamaan seperti kepentingan dan kebutuhan akan tingkat keamanan, digunakan secara eksklusif mengacu pada beberapa poin pertimbangan kesamaan. Misalnya saja untuk memenuhi kebutuhan seperti keamanan, kebijakan atau bahkan pertimbangan kepatuhan yang sama. Bisa jadi pada cloud ini dapat dimiliki dan maintain oleh 1 (satu) atau bahkan lebih perusahaan/organisasi/instansi dalam komunitas tersebut dan dapat juga dimiliki oleh pihak ketiga atau bahkan dapat juga berupa gabungan antara organisasi dan pihak ketiga.

**Gambar 3. 3 Private Cloud**

Berikut ini adalah kelebihan (advantage) dan juga kekurangan (disadvantage) dari Community Cloud , Kelebihan (advantage) Community Cloud:

- a) Layanan dapat dibangun dan dipergunakan bersama - sama, sesuai dengan kesepakatan dan juga kebutuhan dari komunitas tersebut.
- b) Bisa juga dipublikasikan untuk umum (public).
- c) Bisa dibuat dan diimplementasikan dengan cepat karena dibuat dengan kesepakatan dan juga pemikiran bersama.

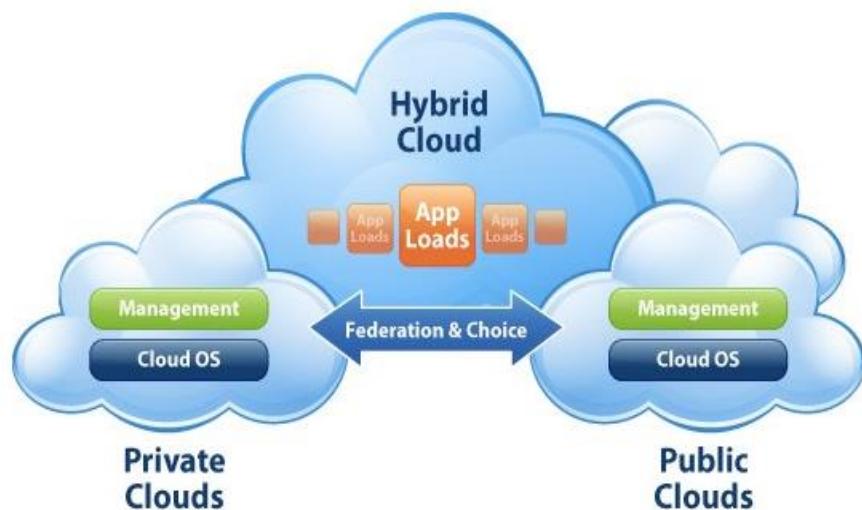
Sedangkan untuk kekurangan (disadvantage) Community Cloud:

- a) Bergantung sekali kepada kelangsungan perusahaan/organisasi/instansi (seperti matinya suatu perusahaan/organisasi/instansi).
- b) SLA (Service Level Agreement) akan berpengaruh terhadap keberlangsungan pada layanan (services) yang sudah atau telah disediakan community cloud.
- c) Sisi lainnya adalah, bisa saja menyebabkan atau timbul kerugian bila digunakan dalam bisnis dan perusahaan/organisasi/instansi tersebut

mengalami kendala internal (konflik kepentingan, perpecahan, penyalahgunaan SLA, masalah biaya, dan lain sebagainya).

3) Hybrid Cloud

Dari namanya saja sudah dapat diketahui bahwa Hybrid cloud adalah kombinasi/gabungan/komposisi dari 2 (dua) atau lebih infrastruktur dari jenis cloud yang berbeda atau lain, walaupun kenyataannya secara entitas tetap berdiri sendiri. Tapi saat ini ada suatu teknologi yang diciptakan yang memungkinkan portabilitas data juga aplikasi antar cloud tersebut menjadi saling terkoneksi atau terhubung. Hybrid cloud bisa saja berupa kombinasi/gabungan/komposisi dari 2 (dua) atau bahkan lebih infrastruktur baik itu private cloud, public cloud maupun community cloud.



Gambar 3. 4 Hybrid Cloud

Dibawah ini akan dijelaskan kembali seperti jenis cloud diatas, kelebihan (advantage) dan juga kekurangan (disadvantage) dari Hybrid Cloud. Kelebihan (advantage) Hybrid Cloud:

- Ketersedian (Availability) kendali/ kontrol. Perusahaan/organisasi dapat mengelola infrastruktur secara personal (private) untuk asset yang bersifat sensitif.
- Fleksibilitas (Flexibility). Dapat memanfaatkan resource tambahan di public cloud saat dibutuhkan.

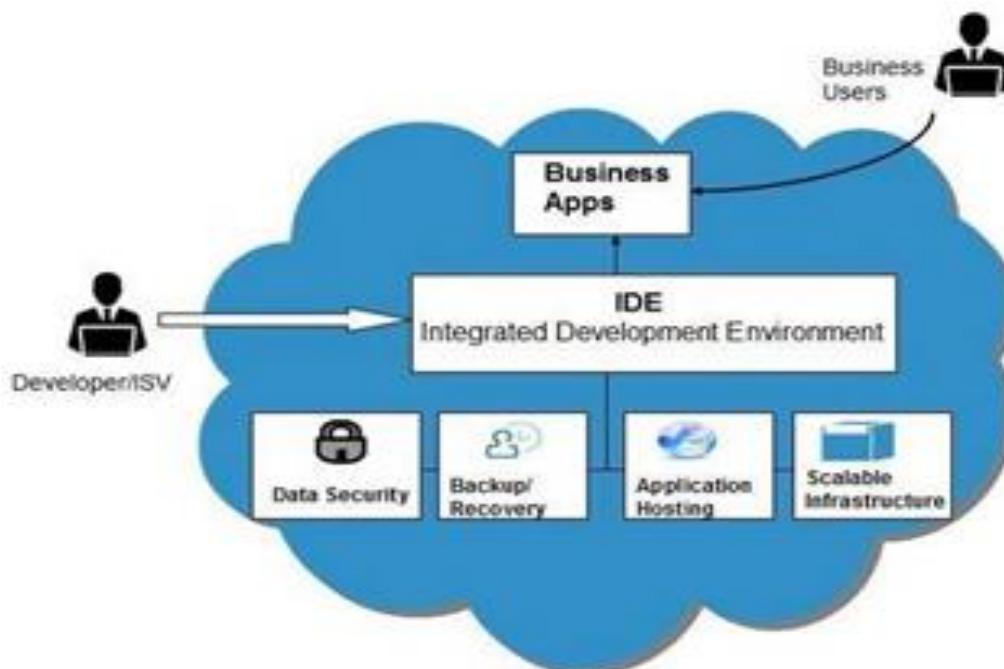
- c) Efektivitas biaya (cost effectiveness). Punya kemampuan untuk menskalakan ke cloud publik, tinggal membayar daya komputasi tambahan saja, jika dibutuhkan atau diperlukan.
- d) Faktor kemudahan. Kemampuan lainnya adalah hybrid cloud dapat dengan mudah bertransisi dan juga dapat bermigrasi dengan bertahap (step by step) juga dapat meningkatkan beban kerja (workload) secara bertahap pula dari waktu ke waktu.

Sedangkan untuk kekurangan (disadvantage) Hybrid Cloud, Jika diatas diulas tentang kelebihan dari hybrid cloud, nah! Untuk kekurangannya adalah, aplikasi hybrid cloud butuh integrasi antara public cloud dan juga private cloud, sehingga perlu dipikirkan infrastruktur dan juga jaringan internet untuk support kegiatan tersebut.

b. Tipe Implementasi Cloud Menurut Layanan

1) Platform as a Service (PaaS).

Merupakan layanan yang berbasis cloud dengan cara menyewa perangkat keras, sistem operasi (operating systems), penyimpanan (storage) dan juga kapasitas jaringan melalui internet.

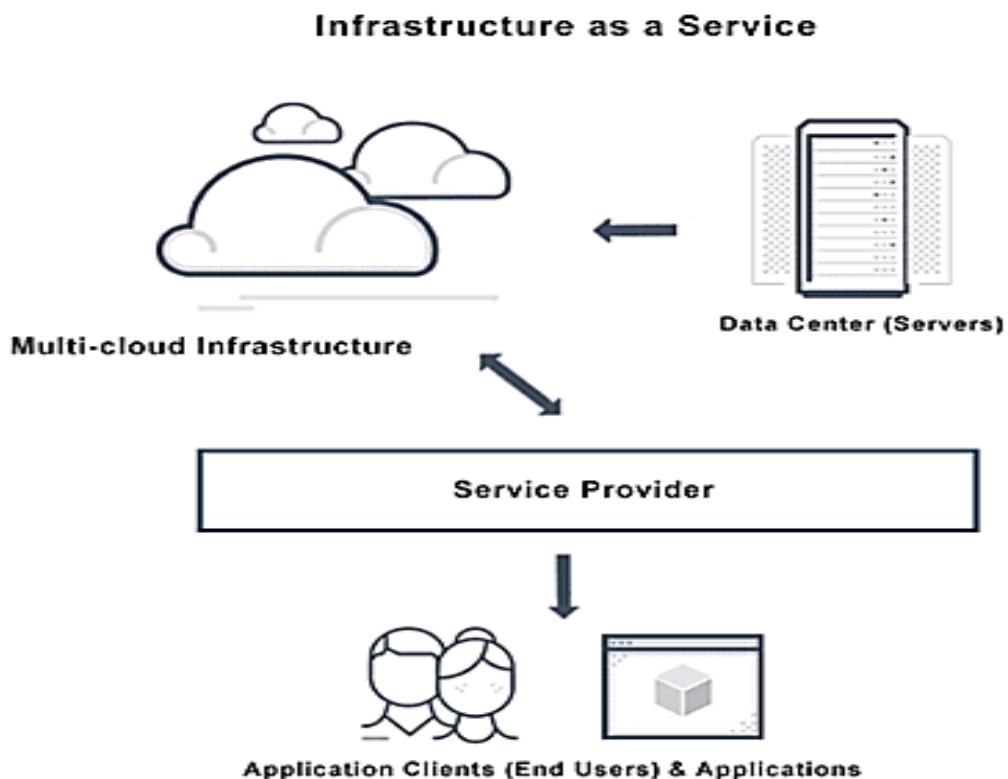


Gambar 3. 5 PaaS

Pengguna dalam hal ini adalah klien dapat menyewa virtual server beserta layanannya untuk dapat menjalankan perangkat lunak berbasis web yang telah dikembangkan sebelumnya. Selain itu, klien juga diberi kemudahan untuk dapat melakukan testing terhadap perangkat lunak (software) berbasis web yang sedang dikembangkan. Kebanyakan, PaaS berupa suatu framework yang digunakan oleh developer yang dititik beratkan kepada pembangunan atau pembuatan software. Dengan memakai atau menggunakan PaaS, klien dapat mendapatkan resource untuk dapat membuat software tanpa harus repot lagi untuk membeli hardware yang diperlukan untuk pembuatan software tersebut. Contoh dari PaaS yang sudah ada dan bisa dicek untuk saat ini adalah : Windows Azure, Google App Engine, Amazon Web Service Elastic Beanstalk, Stratos Apache, dan juga OpenShift

2) Infrastructure as a Service (IaaS).

Berbeda dengan PaaS, IaaS merupakan suatu layanan infrastruktur komputasi awan yang berupa 1 (satu) paket perangkat keras komputer virtual, dengan koneksi internet, bandwidth dan juga dukungan terhadap alamat IP (Internet Provider). Adanya jaminan dari pihak penyedia, online secara real time dan juga keamanan dalam ‘ruang lingkup’ 1 (satu) unit layanan IaaS. Provider atau dalam hal ini penyedia layanan atau sering disebut juga dengan vendor akan mempersiapkan dan menyediakan berbagai ragam bentuk spesifikasi infrastruktur, seperti CPU (Central Processing Unit), RAM (Random Access Memory) maupun data storage dalam bentuk virtual tanpa sistem operasi (operating systems). Contoh dari IaaS untuk saat ini adalah: DigitalOcean, Linode, Rackspace , Amazon Web Services (AWS) , Cisco Metacloud, Microsoft Azure dan Google Compute Engine (GCE) dan lain sebagainya.

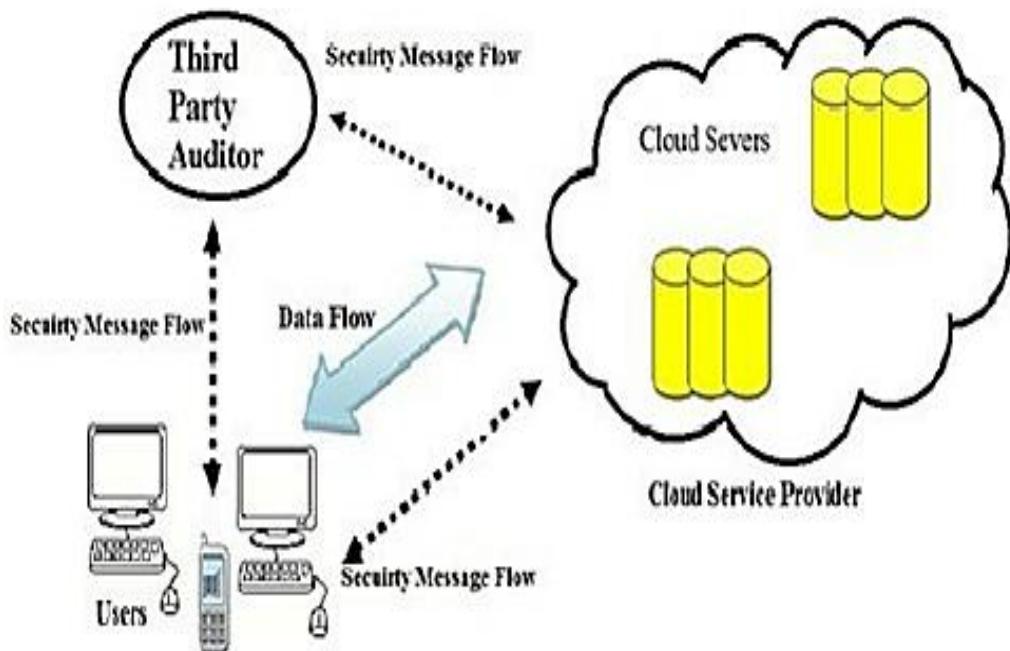


Gambar 3. 6 IaaS

3) Data Storage as a Service (DaaS)

Merupakan model layanan cloud yang memberikan fasilitas untuk sistem penyimpanan data (data storage) yang dapat dikendalikan by remote (jarak jauh) yang bisa diakses dimana saja dan kapan saja, selama terdapat jaringan atau koneksi internet.

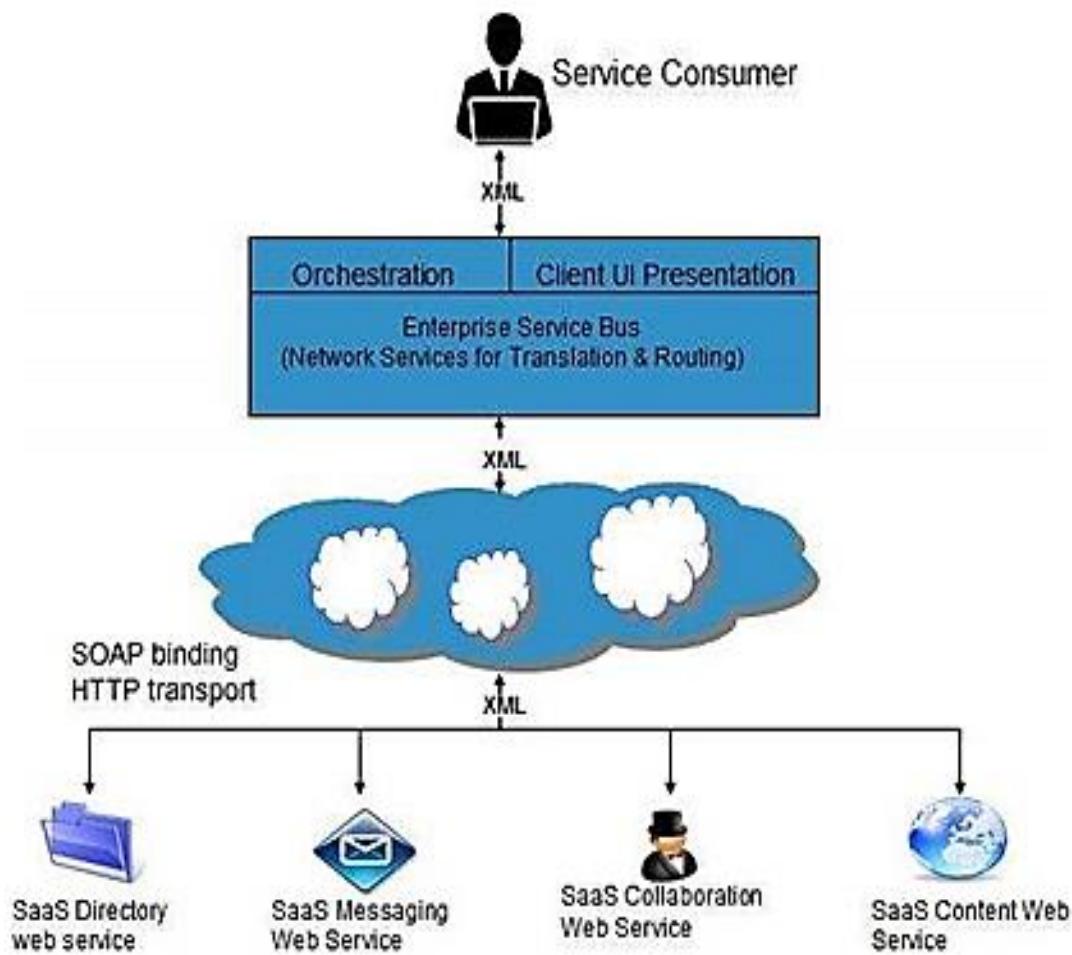
- 4) Klien atau pengguna, cukup hanya dengan membayar biaya (cost) sesuai dengan besarnya sumber daya (resource) yang digunakan saja. Contoh dari pemain untuk layanan DaaS yang ada saat ini adalah EMC Storage Managed Service (SMS) dan juga Google Cloud Datastore.



Gambar 3. 7 DaaS

5) Software as a Service (SaaS)

Adalah suatu layanan yang me-revert pada sebuah perangkat lunak (software) yang berbasis cloud, diakses via online atau melalui koneksi jaringan internet dan tentunya dapat dibeli dengan cara berlangganan (subscribe). Termasuk juga didalamnya telah disediakan aplikasi yang dapat diperoleh atau dimiliki dengan berlangganan sesuai dengan kebutuhan pengguna (user) atau on-demand. Klien atau pengguna tidak perlu lagi dipusingkan dan repot untuk membeli lisensi dan juga menginstal aplikasi, cukup hanya dengan membayar biaya langganan saja, sesuai dengan pemakaian.



Gambar 3. 8 SaaS

Untuk SaaS sendiri, kebanyakan atau sering digunakan oleh perusahaan/organisasi/instansi untuk development dan juga pengembangan bisnis karena dapat dengan mudah dikelola dan tentunya dengan biaya sangat terjangkau. Layanan ini akan berguna sekali bagi team yang dalam melakukan pekerjaan atau bekerja secara terpisah, karena pengguna tidak perlu lagi untuk menginstal diperangkat masing – masing untuk menyebarkannya ke seluruh team.

3. Aplikasi Cloud

Pada Cloud terdapat beberapa aplikasi yang dijelaskan pada uraian dibawah ini.

a. OneDrive



Merupakan salah satu cloud storage yang umumnya digunakan pengguna (client) pada Windows Platform. Untuk Windows 10, OneDrive sudah dibundling dan secara otomatis ter-install pada device. OneDrive punya kapasitas sebesar 5GB untuk yang free.

b. IDrive



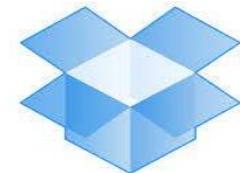
Kelebihan dari IDrive adalah tidak akan membuat file yang terhapus dari komputer hilang secara otomatis, data tersebut masih akan tetap ada dan tersimpan diserver. IDrive juga punya fitur untuk mengirim HDD (Hard Disk Drive) fisik suatu saat jika data - data hilang.

c. Pcloud



PCCloud storage paling banyak atau cocok digunakan untuk mengirim file dalam ukuran atau jumlah besar dan tidak memberikan batasan (limit) tertentu untuk ukuran file. PCloud juga menyediakan fitur sharing file dalam 1 (satu) team.

d. Dropbox



Dropbox Dropbox adalah layanan penyimpanan (storage) dengan jumlah kapasitas penyimpanan hingga 2GB, jumlah tersebut tergolong sangat

kecil dibandingkan dengan yang lainnya, tapi, kapasitas tersebut jika ingin besar harus yang berbayar.

e. Mega



Termasuk layanan penyedia penyimpanan cloud yang cukup aman karena enkripsi/dekripsi data sepenuhnya diproses dikomputer client, untuk free storage disiapkan 20GB

f. SpiderOak One



SpiderOak One adalah merupakan layanan untuk solusi cadangan online yang memungkinkan untuk memilih file ataupun folder apapun di sistem komputer untuk dicadangkan. Juga dapat menyinkronkannya dibeberapa perangkat (device) dan membaginya kepada orang lain.

g. Tresorit



Pada layanan ini penyimpanan punya keamanan sistem enkripsi kelas militer dan kunci kriptografi yang sulit ditembus. Maka dari itu, aplikasi cloud ini sangat cocok untuk menyimpan data penting, untuk ruang yang diberikan secara free sekitar 1 atau 3 GB saja jika ingin lebih ada versi berbayarnya.

h. Terabox



Merupakan aplikasi penyimpanan awan atau cloud terbesar gratis dan juga aman. Dokumen dimulai dari foto dan video dapat dicadangkan disana, untuk ruang yang diberikan cukup lumayan banyak pada cloud sebesar 1 TB (1024 GB).

C. LATIHAN

1. Sebutkan dan jelaskan manfaat lainnya dari cloud computing, selain dari yang tercantum pada contoh diatas!
2. Jelaskan menurut pendapat Anda sendiri mengenai Tipe Implementasi Cloud!
3. Jelaskan mengenai aplikasi cloud!
4. Jelaskan kelebihan dan kekurangan dari PaaS, IaaS dan SaaS.

D. REFERENSI

- Agus Irawan, A. P. (2019). Perancangan Dan Implementasi Cloud Storage Menggunakan Nextcloud Pada Smk YPP Pandeglang. *Prosko Vol. 5 No. 2*, 131-143.
- Arsa, I. G. (2019). Arsitektur Konsolidasi Server Dengan Virtualisasi Untuk Penyedia Layanan Infrastruktur Cloud. *Jurnal Sistem dan Informasi(JSI) Vol. 14 No.1*, 35-40.
- Christiani, L. (2018). Peluang Dan Tantangan Penerapan Cloud Computing(Komputasi Awan) Sebagai Solusi Automasi Kerjasama Antar Perpustakaan. *Anuva Jurnal Vol 2 No.1*, 43-53.
- Novianti Indah Putri, D. Z. (2021). Strategi Dan Peningkatan Keamanan Pada Komputasi Awan. *J-SIKA Vol 3 No.01*, 43-50.
- Rifky Lana Rahardian, L. M. (2018, September - Desember). Cloud Computing Software As a Service Pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro Vol. 17, No. 3,, hal. 365-370.*
- Yo Ceng Giap, R. R. (2020). *Cloud Computing: Teori dan Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.

PERTEMUAN 4

PENYEDIA LAYANAN CLOUD COMPUTING

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan ini mahasiswa diharapkan mampu Memahami dan Penyedia Layanan Cloud Computing di dalam negeri, Penyedia Layanan Cloud Computing di Luar Negeri.

B. URAIAN MATERI

1. Penyedia Layanan *Cloud Computing* di dalam negeri

a. Indonesian Cloud (PT. Indonesian Cloud)

Merupakan salah satu penyedia layanan komputasi awan terpercaya (cloud computing) asal lokal atau dalam negeri dengan kantor yang berlokasi di jakarta selatan menyediakan (provide) layanan untuk *platform cloud* juga untuk masalah keamanan *cloud* dalam berbagai aspek atau bidang. Layanan Indonesian Cloud menyediakan juga berupa teknologi dan infrastruktur *cloud* pemulihan bencana (disaster recovery), keamanan siber (cyber security), layanan konsultasi tentang teknologi informasi, dan lain sebagainya. Indonesian Cloud sendiri merupakan jasa layanan cloud yang telah memiliki sertifikat ISO/IEC 27001 (Information Security Management) dan 9001 (Quality Management) dan juga punya sertifikasi IS 677009 *Payment Card Industry Data Security Standard* (PCI DSS) untuk support dalam aspek atau sektor keuangan dan juga perbankan. Selain dari bisnis cloud terdapat juga layanan lain seperti misalnya Learning Management Systems (LMS) untuk proses belajar mengajar (E-Learning) dan juga Web Application Firewall (WAF) untuk melindungi aplikasi Web dari serangan cyber.



Gambar 4. 1 Indonesian Cloud

b. Zettagrid Indonesia

Penyedia layanan *cloud computing* berbasis Infrastructure as a Service (IaaS) bagian dari VMware vCloud Air Network yang pada saat ini telah hadir ditanah air sejak 2017, yang posisi kantornya berada dijakarta selatan, dan sudah memiliki sertifikasi ISO 9001, PCI DSS, Dell Partner, Microsoft SCA Partner, Microsoft Qualified Multitenant Hoster dan masih banyak lagi lainnya, ZI menyediakan solusi bagi bermacam platform produk seperti :

- 1) By sector (sektor): Perusahaan (Corporate) / Pemerintahan (Government).
- 2) By requirement (permintaan) : Remote working (bekerja jarak jauh), disaster recovery (pemulihan bencana), application hosting (hosting aplikasi), on demand flexibility (sesuai permintaan) dan data archival (arsip data).
- 3) By cloud type (tipe cloud) : Public cloud, hybrid cloud dan private cloud.
- 4) Diatas sudah dijelaskan untuk solusi yang ditawarkan, nah! untuk produknya sendiri yang ditawarkan adalah sebagai berikut:
- 5) Compute : VMware Virtual Data Center, VMware Virtual Server.
- 6) Backup : VMware Virtual Data Center, VMware Virtual Server.
- 7) Replication : VMware Cloud Availability, Veeam Replication, SecondSite DRaaS Network.
- 8) Network : Fibre & Interconnects.

Bagus untuk infrastruktur, keamanan *cloud* dan juga sudah berlisensi internasional. Zettagrid memberikan layanan *cloud* dapat digunakan dengan mudah dan beroperasi otomatis. Veeam Backup, Disaster Recovery dan VMWare merupakan *provider edge cloud* Zettagrid yang tersebar di delapan wilayah area Asia Pasifik.



Gambar 4. 2 Zettagrid

c. CBN Cloud (PT. Cyberindo Mega Persada)

CBN Cloud adalah penyedia layanan *cloud computing* lokal yang sudah beroperasi sejak tahun 2011 berada di jakarta selatan. Mengapa CBNCloud? salah satu pelopor Layanan Penyedia Cloud Computing di Indonesia.

- 1) Keahlian (expertise): Berpengalaman dibidangnya, terutama pada teknologi komputasi awan (cloud computing).
- 2) Keamanan (security) : Dilindungi dengan L3 Anti Ddos dan berada pada Tier 3 data center dengan sertifikasi ISO 27001 dan ISO 9001, sehingga pelanggan dapat tenang karena data terlindungi sehingga perusahaan/organisasi dapat fokus ke bisnis.

Produk CBN Cloud menyediakan layanan yang dapat memberikan kepuasan terhadap pelanggan. Produk tersebut yaitu Software as a Service, Computing as a Service, Cloud Managed Service dan Cloud Contact Center.



Gambar 4. 3 CBN Cloud

d. DesktopIP (PT. DesktopIP Teknologi Indonesia)

DesktopIP merupakan Pemberdayaan digital berbasis cloud penyedia platform layanan cloud computing dengan menyediakan produk cloud storage dan juga cloud services yang akan disesuaikan dengan kebutuhan bisnis pelanggannya dengan menerapkan solusi end-to-end manajemen yang sudah tervirtualisasi, berlokasi di jakarta selatan. DesktopIP mengembangkan sebuah platform virtualisasi server terpadu, client/workstation dan software untuk menciptakan cara baru dalam cloud computing. Selain itu desktopIP menampilkan satu terobosan baru dengan dihadirkannya 'Spatial', yaitu platform untuk jejaring pekerja (net worker) agar bisa saling berkolaborasi dalam melakukan pekerjaan berbasis komputer, seperti misalnya programming, design, writing, dan masih banyak lagi fitur yang disediakan. Dengan adanya platform ini akan dapat menumbuhkan 1 (satu) ekosistem yang saling terintegrasi dengan 1 (satu) engine sendiri. Pengguna (user) tidak perlu lagi mengeluarkan investasi yang cukup besar dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak, karena semuanya sudah terfasilitasi pada cloud.



Gambar 4. 4 DesktopIP

e. Digital Aplikasi Solusi (Digiserve)

Layanan penyelesaian cloud computing on-premise dari Telkom Indonesia dan Telstra telah berganti nama menjadi PT Digital Application Solusi atau Digiserve di Jakarta Selatan. Digiserve menyediakan layanan yang komprehensif untuk memperkuat bisnis klien untuk hasil yang lebih baik. Digiserve menggunakan sistem manajemen terintegrasi untuk menjalankan semua layanan secara terintegrasi, memanfaatkan jangkauan jaringan yang luas, kemampuan kelas dunia dan keahlian lokal melalui lima portofolio produk baku, salah satunya adalah:

Managed Cloud Services seperti → Azure Stack (Hybrid Control), Private Cloud dan Azure Public Cloud.



Gambar 4. 5 Digiserve

f. Awanio

Awanio merupakan penyedia layanan SaaS yang berdiri sejak 2018 yang berasal dari Indonesia dan berlokasi di kota Bekasi. Walaupun terbilang masih baru, perusahaan ini terdiri dari engineer dan top management yang berpengalaman didalam dan diluar negeri yang saat ini tergabung dan menjadi satu team dalam perusahaan ini. Awanio membantu perusahaan/organisasi untuk mengelola aplikasi mereka agar dapat menggunakan layanan cloud tanpa merasa khawatir akan pengawasan

Infrastruktur TI, dengan mengadopsi layanan cloud secara cepat, tepat, dan efisien. Selain itu Awanio juga menyediakan software Cloud Management Platform untuk me-manage aplikasi dan data pada infrastruktur yang bersifat public atau private. Hal ini memungkinkan para pengguna bisnis (user) untuk membangun ekosistem cloud untuk kebutuhan internal perusahaan/organisasi maupun membuat layanan cloud sendiri. Fitur-fitur yang tersedia hingga saat ini adalah :

- 1) Virtual Machine (VM)
- 2) Baremetal
- 3) Object storage
- 4) Kubernetes as a service

Awanio punya layanan yang dapat memaksimalkan microservice architecture dengan mengotomatisasi proses penyediaan kubernetes cluster, sehingga cluster dapat dimiliki hanya dalam beberapa detik saja. Fitur object storage pada Awanio juga memudahkan customer dalam hal penyimpanan data secara online dengan cepat dan aman. Fitur bare metal juga dikembangkan oleh Awanio, untuk memberi layanan kepada mitra dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan server.



Gambar 4. 6 Awanio

g. Lintasarta (PT Aplikanusa Lintasarta)

Lintasarta ialah cabang perusahaan PT Indosat Tbk, penyedia solusi perusahaan dalam komunikasi data, internet, dan layanan TI. Cabang Lintasarta, fokus pada bidang penyediaan layanan TI seperti pengembangan perangkat lunak, layanan komputasi awan, dan pengembangan aplikasi seluler. Cloudeka merupakan jasa penyedia layanan Cloud yang telah ada sejak 2011, menyediakan layanan Cloud baik untuk perusahaan besar (enterprise) maupun kecil atau menengah melalui penyediaan layanan Cloud

end-to-end. Produk yang ada saat ini adalah : Infrastructure → Public cloud, Cloud backup / disaster recovery, private cloud dan storage.



Gambar 4. 7 Lintasarta

h. Elitery (PT Data Sinergitama Jaya)

Elitery (PT. Data Sinergitama Jaya) ialah PT dengan pelayanan dengan pengalaman teknologi cloud yang cukup lama dalam melakukan layanan manajemen cloud untuk mensupport operasi bisnis Anda. Produk yang ada saat ini adalah Infrastucture : Public cloud, private cloud, Hybrid cloud dan Multi cloud. Telah bersertifikasi ISO 9001:2015, ISO 27001:2013, PCI-DSS V3.2.1 dan ISO 45001:2018 dan support atau dukungan 24x7x365 bagi pelanggan.



Gambar 4. 8 Elitery

i. ViBiCloud (PT Awan Integrasi Sandi Data)

ViBiCloud (PT Awan Integrasi Sandi Data) adalah penyedia layanan komputasi awan di Indonesia berlokasi di jakarta pusat yang telah beroperasi sejak tahun 2014, disertifikasi oleh Microsoft GoldHosting, Gold Devices and Deployment, juga ISO/IEC 27001:2013. Fokus dan provide end-to-end solusi, ViBiCloud juga merupakan satu - satunya penyedia cloud computing di Indonesia yang telah bermitra dengan Microsoft Cloud Operating System Network (COSN). Salah satu layanan cloud computing ViBiCloud adalah

private cloud yang menyediakan layanan 24 jam dan hybrid cloud yang dapat diintegrasikan sesuai kebutuhan pelanggan.



Gambar 4. 9 ViBiCloud

2. Penyedia Layanan Cloud Computing di Luar Negeri

Penyedia pelayanan cloud tidak hanya di dalam negeri, namun luar negeripu tersedia diantara:

a. Layanan Web Amazon

Dikenal sebagai AWS diantara pengguna (user) dan merupakan cloud computing publik raksasa sejak 2002 berpusat dan berada di Seattle, Washington, Amerika. Telah hadir diseluruh dunia, meskipun salah satu perusahaan raksasa internet yang ada didunia ini, dulu dikenal hanya untuk membeli buku dan lagu saja, tetapi sekarang Amazon telah menambah bisnis layanannya dalam hal infrastruktur komputasi awan (cloud computing). Amazon hadir disetiap bidang karena dapat melihat peluang dan momentum yang sangat besar, hingga akhirnya banyak berinvestasi dalam infrastruktur komputasi awan. AWS menawarkan beragam layanan PaaS dan layanan IaaS serta *elastic beanstalk*, *elastic block store*, *database NoSQL*, layanan database relasional dan layanan penyimpanan sederhana.



Gambar 4. 10 Amazon Web

b. Google Cloud Platform (GCP)

Google Cloud Platform merupakan kumpulan layanan cloud computing yang ditawarkan oleh Google yang menghadirkan cloud services diseluruh negara, GCP ‘running’ pada infrastruktur yang sama yang digunakan juga Google untuk produk internalnya, seperti misalnya Google Search, YouTube dan Gmail. Google hadir sejak 1998 di Menlo Park, California, Amerika Serikat, perusahaan multinasional yang fokus pada jasa dan produk Internet. Google cloud platform menyediakan layanan infrastruktur dan lingkungan komputasi tanpa server (serverless). Pada April 2008, resmi diumumkan mesin aplikasi, platform untuk mengembangkan dan hosting aplikasi web data center yang dikelola oleh Google, yang akhirnya menjadi layanan cloud computing pertama dari perusahaan. Karena dominasi ‘Android’ ada dimana-mana, Google membaca sebagai peluang besar menawarkan pengguna (user) untuk mengakses ke layanan *cloud* menggunakan smartphone dan tablet. Ternyata ada banyak user yang menyesuaikan smartphone dengan *cloud* untuk aktivitas seperti download/upload file penting seperti foto atau .pdf dan lain sebagainya. GPC juga berkembang cepat dan dilengkapi dengan alat-alat yang cukup handal seperti mesin aplikasi, BigQuery, Container Engine, Cloud Storage dan Compute Engine. Dengan adanya internet global, ‘big problem’ pada penyimpanan smartphone akan hilang sepenuhnya dan tergantikan dengan hadirnya Google drive dalam beberapa tahun. Hal lain yang perlu dipertimbangkan adalah bahwa layanan cloud Google memiliki harga lebih murah dari salah satu pemain atau kompetitor besar, karena Google dengan cepat dapat mengejar pasar.



Gambar 4. 11 Google Cloud

c. Microsoft Azure

Merupakan rangkaian layanan komputasi awan yang terus mengalami perkembangan dan juga terobosan dari masa ke masa untuk membantu perusahaan/organisasi dalam menghadapi tuntutan dan tantangan bisnis

yang semakin ketat dan kompleks. Banyak koleksi layanan yang ditawarkan, mencakup platform as a service (PaaS), infrastruktur sebagai layanan (IaaS) dan kemampuan layanan database terkelola. Azure, seperti platform cloud kompetitor lainnya, sangat bergantung pada teknologi yang dikenal dengan teknologi virtualisasi, sebagian besar hardware komputer dapat ditiru dalam software. Hardware komputer hanyalah seperangkat instruksi, yang secara permanen atau semi permanen, dikodekan dalam silikon. Lapisan atau layer emulasi digunakan untuk memetakan instruksi software ke instruksi hardware, memungkinkan hardware yang divirtualisasi dijalankan dalam software seperti hardware itu sendiri. Layanan azure menawarkan bermacam - macam tools untuk men-support kepentingan pada semua sektor industri, selanjutnya tools dan service yang ditawarkan, kompatibel dengan seluruh jenis teknologi open source.

Dalam Microsoft Azure pelanggan (user) diberi kebebasan untuk membangun, mengelola dan menyebarkan software pada jaringan global yang masif menggunakan tools favorite dan frameworks. Hampir sebagian besar orang di amerika menggunakan cloud Microsoft karena kecintaan mereka pada office suite. Oleh karena itu, kartu terkuat Microsoft adalah sistem operasi Windows. Layanan cloud Microsoft banyak digunakan oleh lembaga pemerintah amerika dan sejumlah perusahaan besar lainnya, banyak kelebihan yang didapat pada Microsoft Azure ternyata ada juga kelemahan utamanya adalah biayanya. Hal tersebut tentunya lebih tinggi daripada layanan cloud pada kompetitor lainnya jika dilihat dari harga, sehingga menyulitkan untuk usaha kecil dan menengah.



Gambar 4. 12 Microsoft Azure

d. VMWare

VMware merupakan salah satu pemain besar atau spesialis dalam teknologi virtualisasi yang berasal dari Amerika Serikat yang telah ada sejak tahun 1998, ada banyak jenis dan ragamnya dari VMware seperti VMware workstation, VMware Server, VMware Player dan juga VMware Horizon. VMWare memang sengaja didesain dengan skala membantu bisnis dari

semua ukuran dalam meningkatkan integrasi sistem dengan memungkinkan visibilitas lengkap dan juga kontrol atas apa yang terjadi. VMware adalah tools yang cukup bagus dalam meningkatkan efisiensi dan juga efektivitas bagi perusahaan/organisasi. Untuk Platform cloud sepertinya tanpa diragukan lagi yang merupakan pilihan yang disukai banyak developer karena pendekatannya secara keseluruhan dan tingkat supportnya yang cukup tinggi. Yang tidak kalah penting adalah VMware punya fitur dan produk seperti High Availability (HA) atau ketersediaan yang tinggi, fault tolerance, vMotion, storage vMotion dan Distributed Resource Scheduler (DRS).



Gambar 4. 13 VMWare

e. Digital Ocean

Merupakan salah satu platform teratas lainnya yang banyak menawarkan layanan cloud atau penyedia infrastruktur cloud yang berkantor pusat di New York, Amerika. Dengan memiliki data center yang tersebar di beberapa belahan dunia. DigitalOcean juga menyediakan untuk para pengembang (developer), startup, dan juga UKM (Usaha Kecil Menengah) dengan platform infrastruktur cloud sebagai layanan. 2 (Dua) area cukup penting yang jadi fokus Digital Ocean yaitu memberi para developer kinerja cloud yang luar biasa dan membuat seluruh platform mereka sesederhana mungkin untuk dapat digunakan. Digital Ocean juga menyediakan proses langkah demi langkah (step by step) disetiap tahapannya, yang juga berguna untuk membantu pengguna baru (new user) dalam mempercepat proses mereka untuk dapat masuk ke pengembangan web (web developer), mengelola situs web dan juga aplikasi mereka.



Gambar 4. 14 Digital Ocean

f. CloudSigma

CloudSigma merupakan layanan cloud, salah satu perusahaan pertama yang didedikasikan pada layanan *cloud*. Perusahaan ini punya data center tersebar di beberapa negara yang sampai saat ini terdapat 15 lokasi dan telah hampir 11 tahun berdiri yang menyediakan layanan cloud di Eropa, Amerika Utara, dan juga Asia, untuk pelayanan pada pengguna service yang ditawarkan adalah Infrastructure-as-a-Service, Platform-as-a-Service dan Cloud-as-a-Service. Hal yang cukup menarik adalah CloudSigma menjamin uptime 100%, tidak 99% uptime, atau 99.9% uptime, yang pada kebanyakan paket hosting (utamanya shared web hosting).



Gambar 4. 15 CloudSigma

g. GoDaddy

GoDaddy adalah platform cloud dimana cukup dikenal dalam melakukan transaksi pembeli nama domain dengan memakai komputasi awan serta hosting web dan domain untuk bisnis kecil. Sistem cloud yang berfokus pada IAAS berguna bagi pengembangan web yang gampang, dengan waktu yang andal, alat yang cukup bagus, dengan cost yang terjangkau, sehingga GoDaddy dapat menjadi pilihan untuk diabaikan. Banyak sekali layanan yang ditawarkan dalam 3 (tiga) versi → GoCentral, Toko Online, dan WordPress. GoDaddy juga punya produk Microsoft 365.



Gambar 4. 16 GoDaddy

h. *Hyve Solution*

Hyve Solution adalah *platform* luar biasa yang juga menyediakan layanan *cloud* yang dapat diandalkan dan dipersonalisasi. Mereka juga menawarkan berbagai layanan *web hosting* termasuk *public*, *private* dan *hybrid cloud hosting*. Fokus utama mereka adalah bekerja dengan pelanggan untuk mengembangkan solusi misi - kritis untuk bisnis dari semua jenis dan ukuran karena mereka memberikan skalabilitas, keandalan, dan keamanan terbaik. Hyve mengoperasikan beberapa lokasi manufaktur di seluruh dunia: 2 (dua) di AS, satu di Eropa, dan dua di Asia. Selain itu, staf eksekutif ditempatkan secara global dengan VP of Manufacturing di Eropa dan VP of Engineering di Asia, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan sepanjang waktu secara real-time dan kolaborasi di lapangan.



Gambar 4. 17 Hyve Solution

i. IBM

IBM selalu ingin menjadi pusat perhatian, begitu pula *platform cloud* mereka. Layanan *cloud* IBM berfokus pada sistem *cloud PAAS* dan *SAAS* dan dianut oleh banyak komunitas pengembangan software disebabkan merasa sukses karena menawarkan beberapa *platform cloud* paling kuat sebagai layanan. IBM Cloud juga bisa dijadikan solusi *public cloud* yang punya multi-*cloud* platform dan punya tool analitik yang dilengkapi dengan kapabilitas

advanced Data dan Artificial Intelligence (AI) dalam memudahkan bisnis untuk memilih dan memigrasikan data ke dalam platform yang tepat. Selain itu, IBM Cloud dilengkapi juga dengan IBM Power Virtual Server, sebuah server yang dapat meningkatkan skalabilitas kelas enterprise dengan kinerja tinggi.

IBM *Cloud* mempunyai beberapa penawaran unik yang saat ini tidak dipunyai pesaing mereka. Contohnya ialah *server bare metal* pertama dan tunggal yang ideal untuk persyaratan kinerja atau keamanan.



Gambar 4. 18 *IBM Cloud*

C. LATIHAN

1. Sebutkan dan jelaskan 3 layanan *cloud computing* ?
2. Berikan masing – masing minimal 5 contoh penyedia layanan *cloud computing* di dalam dan luar negeri ?
3. Salah satu contoh dari penyedia layanan *cloud computing* di dalam negeri ?
4. Jelaskan kelebihan Cload IBM menurut Anda!
5. Suatu layanan yang dapat menyediakan *computing platform* untuk penggunanya. Seringkali sistem operasi, *database*, *server web*, dan *framework* aplikasi sudah ada untuk menjalankan aplikasi yang dibuat. Merupakan pengertian dari layanan *cloud computing* ?

D. REFERENSI

- Eric Ferdy Kurniawan, E. S. (2019). Implementasi Perangkat Internet Gateway DeviceUntuk Menghubungkan Infrastruktur IoT dan Aplikasi Cloud Menggunakan Narrowband Internet of Things(NB-IoT). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 3 No.6 , 5215-5224.
- Imanudin, A. (2018). Virtualisasi Server Berbasis Proxmox VE. Bekasi: PT Excellent Infotama Kreasindo.
- Joni, T. p. (2019). Mitigation of the Risk of Cloud Computing. Ultima Infosys : Jurnal Ilmu Sistem Informasi, 98-103.
- Mohammad Rashid Hussain, A. N. (2021). Machine (VM) for Insect Monitoring. In Innovations in Electronics and Communication Engineering . Springer, 73-78.
- Salman Farizy, E. S. (2022). Mengenal Lebih Dekat Dengan Hyper-V Windows 11. Garut: Penerbit Adab.
- Yo Ceng Giap, R. R. (2020). Cloud Computing: Teori dan Implementasi. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Yudha Christianto Firmansyah, W. W. (2019). Analisis Teknologi Virtual Mesin Proxmox Dalam Rangka Persiapan Infrastruktur Server Studi Kasus:Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta,. Jurnal Informa, 69-72.

PERTEMUAN 5

UTILITY COMPUTING DAN WEB SERVICE

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan lima diharapkan mahasiswa mampu Memahami Utility Computing, Karakter Sistem Utility Computing, Jenis Utility Computing, Kelebihan dan Kekurangan Utility Computing, Web Service, Keuntungan Penggunaan Web Service, Mekanisme Kerja, dan membuat Teknologi Web Service Support

B. URAIAN MATERI

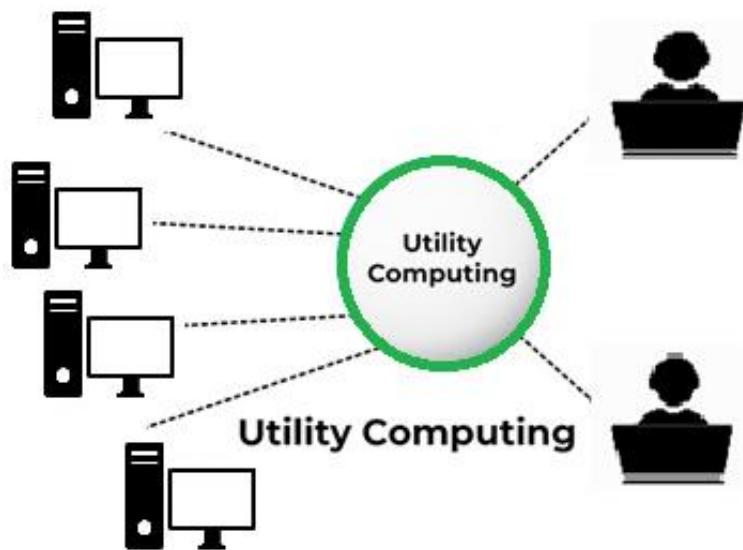
1. Utility Computing

Merupakan model bisnis pada resource sistem yang menyediakan suatu layanan komputasi dan juga manajemen infrastruktur untuk user yang sesuai dengan kebutuhan, sehingga user hanya perlu membayar layanan yang telah digunakan. Penggunaan utility computing kebanyakan menggunakan infrastruktur dari cloud computing tapi hal ini tidak menjadi keharusan, dengan adanya teknologi utility computing ini memiliki peran dalam memaksimalkan dari sudut efisiensi penggunaan resource yang ada dengan meminimalisir biaya yang akan dikeluarkan.

Beberapa perusahaan yang sudah memulai unit bisnis baru dalam utility computing seperti :

- a. IBM (International Business Machines Corporation).
- b. HP (Hewlett-Packard Company).
- c. Microsoft.

Dengan memperkejakan para peneliti yang ahli dan berkecimpung pada arsitektur. Setelah ke-3 perusahaan tersebut, barulah Google, Amazon dan juga lainnya memberikan utilitas *computing* dalam unit bisnis mereka, dalam layanan *utility computing* ini memberikan jumlah penyimpanan serta komputasi dimana lebih besar dari komputer *time-sharing* pada biasanya.



Gambar 5. 1 Utility Computing

Contoh dari *Utility Computing* adalah antivirus, *database* dan *backup software*. *Utility computing* memberikan terobosan atau harapan pada tiga hal:

- Mengurangi Kompleksitas.
- Fleksibelitas Cost.
- Memangkas penyebab Cost yang menjadi naik.

2. Karakteristik Sistem Utility Computing

Sistem Utility Computing biasanya mempunyai ciri khusus atau karakteristik tersendiri. ada 3 (tiga) ciri khusus sistem utility computing dibawah ini :

a. *On-Demand self service*

Suatu layanan *utility computing* dimana yang mampu gunakan oleh pengguna serta sedia ketika diperlukan atau dibutuhkan.

b. *Broad network access*

Adalah suatu layanan *utility computing* dimana wajib untuk dapat dilakukan pengakses akses dimana dan kapan saja saat terkoneksi ke internet.

c. *Measured service*

Adalah layanan *utility computing* yang dibayar sesuai dengan penggunaannya, oleh karena itu pelayanan ini tentunya wajib terukur baik.

3. Jenis Utility Computing

Dibawah ini adalah jenis dari utility computing, seperti :

a. Perangkat keras (hardware) komputer

Server komputer, CPU(Central Processing Unit), perangkat masukan, kabel jaringan dan lain sebagainya.

b. Layanan internet (internet service)

Web servers dan Browsing perangkat lunak.

c. Penggunaan Grid Computing

jaringan berbagai komputer yang menjalankan middleware. Middleware sendiri memiliki tugas untuk mendeteksi kekuatan pemrosesan cpu dan juga mengizinkan menjalankan perangkat lunak di berbagai komputer lain. Komputasi grid kerap bermanfaat bagi penggunaan atau pemrosesan komputasi skala besar.

d. Off-site data Storage

Lebih familiar atau dikenal dengan sebutan Cloud. Ada beberapa alasan biasanya mengapa perusahaan butuh layanan ini, yaitu mempunyai sangat banyak data/perusahaan tersebut tidak punya stroge fisik cukup pada server mereka.

4. Kelebihan dan Kekurangan Utility Computing

Kelebihan dan kekurangan juga terdapat pada utility computing, dibawah ini adalah kelebihan (advantage) dan kekurangan (disadvantage) dari utility computing, yaitu :

a. Kelebihan (advantage).

Saat menggunakan utility computing sebagai penunjang (support) dalam sistem yang dibangun, terdapat kelebihannya :

1) Nyaman ketika digunakan.

2) Pengguna (user) tidak usah lagi membeli semua perangkat keras, perangkat lunak dan juga lisensi yang diperlukan.

3) Pemeliharaan (maintenance) dan juga administrasi semuanya sudah dikerjakan oleh penyedia (provider) utility computing.

4) Pengguna (user) dapat lebih berkonsentrasi atau bisa lebih fokus pada apa yang harus dilakukannya tanpa harus memikirkan hal yang bersifat teknis.

b. Kekurangan (disadvantage).

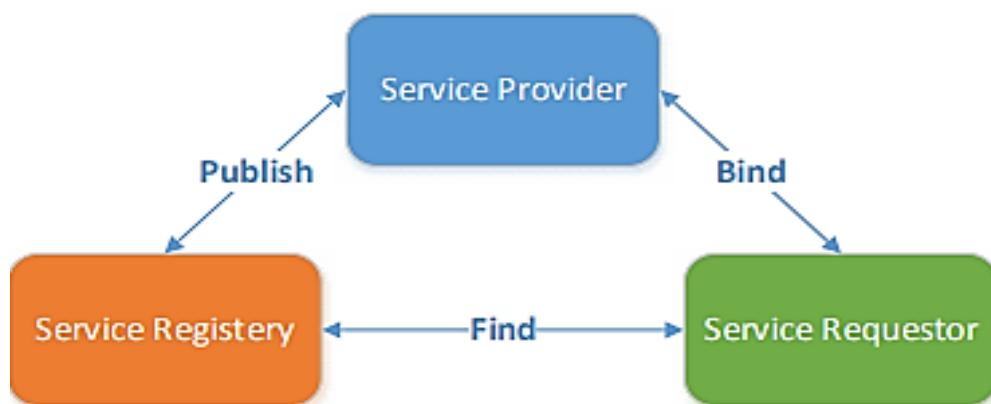
Untuk kekurangannya pada saat menggunakan utility computing sebagai penunjang dalam sistem yang dibangun adalah :

- 1) Aktivitas akan jadi terganggu atau bisa menjadi lumpuh total bila server mengalami perbaikan (maintenance) atau gangguan.
- 2) Mau tidak mau harus terkoneksi ke internet untuk bisa menggunakan layanan ini.
- 3) Dari sudut atau segi keamanan yang masih rentan.
- 4) Pada saat berhenti berlangganan (subscribe) tidak dapat dipastikan apakah data yang dimiliki sudah yakin akan terhapus.

5. Web Service

Merupakan metode standar atau pertukaran data antar sistem/mesin dengan penggunaan bahasa (language) yang berdiri sendiri (independen) dan tidak terikat oleh satu sistem operasi (operating system) atau bahasa pemerograman tertentu, sebab berbasis xml dalam pertukaran datanya.

Web service punya kemampuan unik untuk membantu programmer ataupun developer dalam membuat sebuah Aplikasi berbasis web memiliki fungsionalitas tambahan di atas platform web itu sendiri, dan dalam beberapa kasus, kode yang dihasilkan oleh pemrogram yang menyewa layanan ini dibagikan dan dikumpulkan di penyimpanan data yang dikelola penyedia. Web Services juga merupakan salah satu gejala yang sering di kabarkan saat ini mengingat banyak keunggulan dimana dapat diberikan Web Services, terpenting dalam hal interoperabilitas yang tinggi dan kegunaan untuk mampu mengaksesnya bilamana selama mesin terhubung dengan jaringan Internet.

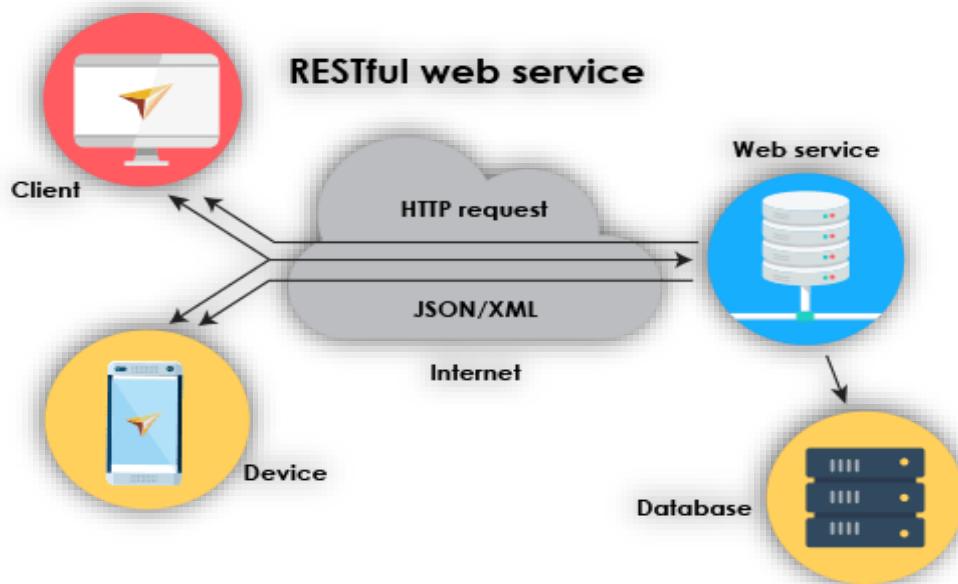


Gambar 5. 2 Arsitektur Web Service

Definisi Layanan Web sepenuhnya mengacu pada standar web dan xml.

Layanan web dapat membantu:

- a. Tautkan ke integrasi platform selama eksekusi pada mesin virtual.
- b. Integrasi dan integrasi web dengan middleware OO (Object Oriented).
- c. Alur kerja terisolasi dan integrasi layanan WSFL (Web Services Flow Language).
- d. Pertukaran data pada aplikasi yang berbeda (X-Schema, XSLT++)
- e. (Standarisasi Masa Depan Informasi Kontekstual antara Layanan Web dan Klien - Integrasi Layanan Horisontal).



Gambar 5. 3 Web Service

6. Keuntungan Penggunaan Web Service

Web service memiliki atau memiliki beberapa kelebihan (kelebihan) dalam penggunaannya, antara lain:

- a. Format yang digunakannya terbuka untuk semua jenis platform.
- b. Mudah dimengerti dan dipahami, dan mudah di-debug.
- c. Antarmuka Dukungan cukup stabil.
- d. Dengan satu standar, satu layanan diaktifkan pada satu waktu, dan ada banyak pengguna.
- e. Mudah untuk memediasi aliran pesan, dan mudah untuk menambahkan perutean dan pengiriman.

- f. pengelolaan dan pemantauan.
- g. Arsitektur dan desain layanan.
- h. Mudah diperluas dengan transfer semantik tambahan.
- i. Standar berbasis teks terbuka (terbuka).
- j. Pencapaian modular,
- k. Relatif cukup murah atau tidak mahal untuk diimplementasikan.
- l. Menekan biaya (cost reduction) integrasi aplikasi enterprise.
- m. Implementasi yang incremental.

7. Mekanisme Kerja

Layanan web ialah suatu metode komunikasi dianatara perangkat (device) elektronik dengan menggunakan network.

a. W3C (The World Wide Web Consortium)

Layanan web adalah sistem software yang dipersiapkan untuk membantu interoperabilitas antar mesin melewati jejaring bahasa. Ini mempunyai i antarmuka yang terangkan keformat yang dapat diproses mesin khusus, WSDL (Web Services Description Language). Sistem lain menggunakan pesan SOAP (Simple Object Access Protocol) untuk terhubung dengan layanan web dengan sistem yang sebelumnya dispakati oleh deskripsi, sebagian besar kebanyakan dikirimkan menggunakan HTTP (Hypertext Transfer Protocol) dengan serialisasi XML dan standar web terkait lainnya. W3C mengenali 2 (dua) kelompok utama, REST Web Services dan Compliant Web Services, yang tujuan utamanya adalah untuk menggunakan satu set operasi stateless terpadu untuk memanipulasi XML (Extensible Markup Language) representasi sumber daya Web dan Web sewenang-wenang layanan di mana setiap set operasinya akan terungkap.

b. Layanan web (web services)

Pemakaian yanng berbasis *Extensible Markup Language* (XML) pesan atau komunikasi yang sesuai standart SOAP (Simple Object Access Protocol) dan terkenal atau popular dengan usaha tradisional. Untuk kondisi saat ini penggunaan web services lebih pas atau cocok digunakan untuk penyelesaian masalah sistem bisnis konsep lama ke sistem bisnis terpadu. Dalam sistem tersebut, kebanyakan yang dapat readable adalah deskripsi sistem operasi yang disediakan oleh layanan yang ditulis dalam Bahasa

Deskripsi Layanan Web (WSDL), layanan web itu sendiri bekerja (berjalan) pada port 80 menggunakan protokol HTTP standar untuk mengurangi risiko diblokir oleh firewall.

c. Web API (Web Application Programming Interface)

API adalah antarmuka yang dapat menghubungkan 1 (satu) aplikasi dengan aplikasi lain. Ketika digunakan dalam lingkungan pengembangan web, API web biasanya merupakan kumpulan pesan permintaan Hypertext Transfer Protocol (HTTP) yang telah ditentukan sebelumnya dan definisi struktur pesan respons, biasanya dalam format Extensible Markup Language (XML) atau JavaScript Object Notation (JSON) representasi). Saat menjalankan layanan web komposit, setiap sublayanan (bagian) dapat dianggap otonom. Klien tidak memiliki kendali atas layanan ini. Layanan web secara inheren tidak dapat diandalkan, dan penyedia dapat menghapus, mengubah, atau memperbarui layanan mereka tanpa memberi tahu atau memberi tahu pengguna. Keandalan dan toleransi kesalahan tidak didukung dan kesalahan dapat terjadi selama pemrosesan atau eksekusi. Penanganan eksepsi tentunya dalam konteks web services (layanan web) dalam hal ini masih menjadi issue atau isu dalam open research, namun masih dapat ditangani dengan merespon client dengan objek error.

d. RPC (Remote Procedure Calls)

Adalah suatu teknologi untuk membuat antara client side dan server side bisa saling berkomunikasi, Itu bisa dilakukan dengan konsep sederhana. Ada 2 (dua) jenis RPC, yaitu:

1) XML-RPC

Gunakan format XML sebagai media transfer data.

2) JSON-RPC

Menggunakan JSON untuk transfer data menyediakan fungsi terdistribusi atau antarmuka pemanggilan metode yang akrab bagi banyak pengembang dalam konteks layanan web. Biasanya, unit dasar layanan Web RPC adalah operasi WSDL.

Banyak vendor menemukan pendekatan ini buntu, memaksa RPC menjadi batasan dalam profil dasar WS-I (Web Services Interoperability). Pendekatan lain dengan fungsi yang hampir sama dengan RPC adalah:

- a) Object Management Group's (OMG),
- b) Common Object Request Broker Architecture (CORBA),
- c) Microsoft's Distributed Component Object Model (DCOM)
- d) Sun Microsystems's Java/Remote Method Invocation (RMI).

e. Arsitektur Berorientasi Layanan

Layanan web juga dapat dimanfaatkan guna menerapkan arsitektur yang mengacu pada konsep layanan berorientasi arsitektur, di mana unit dasar komunikasi adalah pesan daripada operasi, yang kerap disebutkan menjadi Service Oriented Messaging. Layanan web SOA didukung oleh sebagian besar vendor perangkat lunak (software) besar atau besar dan tidak jauh di belakang analis industri. Biasanya, middleware analitik memakai bus layanan perusahaan/organisasi yang mengintergrasikan pemrosesan berorientasi pesan bersama layanan Web untuk membuat SOA yang digerakkan oleh peristiwa.

8. Teknologi Web Service Support

Terdapat 4 (empat) teknologi dukungan pada Web Service :

a. SOAP (Simple Object Access Protocol)

Merupakan suatu standart pada aturan pertukaran pesan XML (Extensible Markup Language) via jaringan komputer yang terdapat pada layer network dan transport, dibawah ini terdapat beberapa struktur dalam SOAP yaitu :

1) Envelope

Adalah sebuah pesan SOAP yang asalnya dari element yang mengidentifikasi dokumen dalam format XML.

2) Header

Merupakan element yang didalamnya terdapat header yang isinya berupa informasi.

3) Body

Yaitu element yang ada didalamnya berupa panggilan dan merespon informasi.

4) Fault

Suatu element yang terdapat didalamnya berupa pesan kesalahan dalam proses waktu.

SOAP juga memiliki kelebihan dan juga tentunya kekurangan :

- 1) Untuk kelebihan dari SOAP adalah :
 - a) Dapat menangani lingkungan (environment) komputasi yang terdistribusi.
 - b) Kemungkinan diperpanjang (extensibility).
 - c) Penanganan kesalahan bawaan (Built-in error handling).
- 2) Sedangkan untuk kekurangan dari SOAP adalah :
 - a) Lebih sulit.
 - b) Butuh banyak pernyataan atau source code.
 - c) Agak sulit untuk dikembangkan.

b. REST (Representational State Transfer)

Adalah suatu arsitektur yang mempermudah sistem supaya bisa berkomunikasi antara 1 (satu) dengan yang lainnya dengan cara menyediakan standart antara sistem komputer, pada prinsipnya REST ini punya sifat stateless dan mampu memisahkan permasalahan pada client dan tentunya server juga. REST sendiri disini punya suatu metode standart yaitu *GET*, *POST*, *PUT*, *DELETE* dan juga mempunyai prinsip dasar seperti dibawah ini :

- 1) Client-Server → Memisahkan permasalahan yang terjadi pada pengguna (user) dari permasalahan yang terjadi pada penyimpanan data (storage).
- 2) Stateless → Disini server tidak perlu lagi untuk mengetahui apapun kondisi status pada client begitu juga untuk sebaliknya.
- 3) Cacheable → Adalah data dari respon yang diberikan label implisit ataupun eksplisit untuk dapat nanti akhirnya disimpan kedalam cache atau tidak.
- 4) Interface yang beragam → Menerapkan prinsip umum RPL (rekayasa perangkat lunak) kedalam interfacenya.
- 5) Sistem yang berlapis → Ada pada lapisan hierarki (hierarchy) yang dapat membatasi perilaku komponen.
- 6) *Code on demand* yang opsional → Ada pada lapisan hierarki (hierarchy) yang dapat membatasi perilaku komponen.

REST memiliki kelebihan dan juga kekurangan tentunya :

- 1) Kelebihan dari REST yaitu :

- a) Pemisahan antara klien dan server.
 - b) Visibilitas, handal dan skalabilitas.
 - c) Independen.
- 2) Sedangkan kekurangan dari REST yaitu :
- a) Keamanan kurang baik.
 - b) Rumit.
- c. WDSL (Web Definition Service Language)

Pengertiannya adalah setiap service yang telah disediakan oleh server yang dideskripsikan kedalam bahasa berbasis XML (Extensible Markup Language), apa saja elemen - elemen yang ada pada WDSL, dapat dilihat dibawah ini :

1) Elemen Message

Merupakan file yang mendekripsi tentang suatu logika yang bersumber dari pesan yang saling terkoneksi.

2) Elemen Port Type

adalah suatu kumpulan operasi yang didefinisikan.

3) Elemen Binding

Tiap suatu elemen port type dikoneksikan dengan elemen binding yang selanjutnya didefinisikan pada sebuah operasi, sehingga bisa menyediakan detail protokol operasi tersebut.

d. WDDX (Web Distributed Data Exchange)

WDDX (Web Distributed Data Exchange) merupakan format data yang dipergunakan biasanya adalah, untuk saling tukar menukar data dalam keadaan atau kondisi pada ruang lingkup yang berbeda, WDDX menyimpan data seperti misalnya string, angka, tanggal, waktu, boolean, array dan juga struktur objek. Terdapat beberapa fungsi yang dipunyai oleh WDDX, diantaranya adalah :

- 1) Menggabungkan 2 (dua) atau bahkan lebih data kedalam suatu file XML..
- 2) Dapat menghemat bandwidth dengan menggunakan teknologi untuk mengkompresikan data.
- 3) Dan yang terakhir adalah memberikan suatu nama tag pada setiap data.

C. LATIHAN

1. Jelaskan menurut Anda *Utility Computing* !
2. Sebutkan dan jelaskan 3 kelbihan dan kekurangan menggunakan *Utility Computing*!
3. Jelaskan menurut Anda *Arsitektur Web Service*!
4. Jelaskan menurut Anda *Web Service* !
5. Jelaskan menurut Anda prinsip REST !

D. REFERENSI

- Alexandre H. T. Dias, L. H. (2021). A systematic literature review on virtual machine consolidation. . ACM Computing Surveys (CSUR) Vol. 54 No. 8, 1-3.
- Eric Ferdy Kurniawan, E. S. (2019). Implementasi Perangkat Internet Gateway DeviceUntuk Menghubungkan Infrastruktur IoT dan Aplikasi CloudMenggunakan Narrowband Internet of Things(NB-IoT). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 3 No.6 , 5215-5224.
- Mohammad Rashid Hussain, A. N. (2021). Machine (VM) for Insect Monitoring. In Innovations in Electronics and Communication Engineering. Springer, 73-78.
- Rifky Lana Rahardian, L. M. (2018, September - Desember). Cloud Computing Software As a Service Pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah. Majalah Ilmiah Teknologi Elektro Vol. 17, No. 3,, hal. 365-370.
- Yo Ceng Giap, R. R. (2020). Cloud Computing: Teori dan Implementasi. Medan: Yayasan Kita Menulis.

PERTEMUAN 6

PHYSICAL DAN VIRTUAL MACHINE

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan enam ini mahasiswa diharapkan dapat memahami dan menjelaskan Pengertian Mesin Fisik (Physical Machine), Mesin Virtual (Virtual Machine), Perbedaan Physical Machine dan Virtual Machine, merencanakan dan membangun Infrastruktur Virtual, Aplikasi Porting

B. URAIAN MATERI

1. Pengertian Mesin Fisik (Physical Machine)

Mesin Fisik adalah merupakan suatu alat atau peralatan elektrik atau mekanik yang mengirimkan ataupun mengubah energi untuk melakukan dan membantu mempermudah aktifitas atau pekerjaan manusia. Pada prinsipnya dibutuhkan sebuah masukan (input) sebagai trigger, yang selanjutnya adalah mengirimkan energi yang sudah diubah menjadi suatu keluaran (output) dan melakukan tugas yang sudah di atur. Dibawah adalah gambar contoh dari komputer fisik seperti :

- a. Desktop.
- b. Notebook/Netbook/Laptop.
- c. Tablet
- d. Server.



Gambar 6. 1 Mesin Fisik (Physical Machine)

2. Mesin Virtual (Virtual Machine)

Mesin Virtual (Virtual Machine) merupakan implementasi dari perangkat lunak (software) yang asalnya dari sebuah mesin yang terdapat pada komputer dan dapat menjalankan suatu program layaknya komputer sungguhan (real).



Gambar 6. 2 Mesin Virtual

3. Perbedaan Physical Machine dan Virtual Machine.

Mesin Fisik dibanding dengan virtual machine (VM), physical machine memiliki bentuk fisik yang dapat dilihat, dipegang dan dirasakan, sebaliknya adalah virtual machine tidak memilikinya dan hanya berbentuk software atau perangkat lunak saja. Contoh mesin virtual atau virtual machine (VM), yaitu program yang ditulis atau dibuat dalam bahasa Java (Java language) untuk dilayani oleh Java Virtual Machine (JVM), memberikan instruksi atau perintah yang hanya dapat dipahami oleh JVM , lalu Berikan output. Ini yang diharapkan. Dengan memberikan layanan tersebut pada suatu program, maka software atau software JVM tersebut berperan sebagai mesin virtual, sehingga program tersebut tidak perlu diakses secara langsung melalui sistem operasi atau hardware yang bervariasi, dan tentunya diperlukan beberapa pemrograman.

Menggunakan Teknologi Virtualisasi.

- a. Definisi dari cloud yang sangat pas dengan konteksnya yaitu sekumpulan objek yang dikelompokkan bersama. Kegiatan atau tindakan gabungan atau pembuatan kumpulan resource secara singkat yang membedakan cloud computing dari seluruh jenis jaringan lainnya.

- b. Perlu digaris bawahi bahwa tidak semua aplikasi cloud computing menggabungkan resource mereka kedalam gabungan atau kumpulan yang dapat ditetapkan berdasarkan permintaan (request) kepada user, tapi kebanyakan sistem berbasis *cloud* melakukannya. Kegunaan dari pengumpulan resource untuk mengalokasikannya sesuai dengan request cukup menarik, sehingga menjadikan adopsi teknologi ini sebagai suatu prioritas. Tanpa pengumpulan resource, tentunya tidak akan menjadi mungkin untuk dapat mencapai pemanfaatan yang efisien, memberikan biaya (cost) yang wajar kepada user dan secara proaktif bereaksi terhadap permintaan.
- c. Mempelajari teknologi yang mengabstraksi resource fisik seperti misalnya saja processor, memory, disk dan kapasitas jaringan menjadi resource virtual.
- d. Saat menggunakan cloud computing, kita mengakses resource yang dikumpulkan menggunakan suatu teknik yang dikenal dengan teknologi virtualisasi. Virtualisasi memberikan nama logis ke sumber daya fisik dan kemudian memberikan penunjuk ke sumber daya fisik tersebut saat permintaan dibuat. Teknologi virtualisasi menyiapkan cara pengelolaan resource yang efisien karena pemetaan resource virtual ke sumber daya fisik dapat menjadi dinamis serta mudah. Virtualisasi bersifat dinamis karena pemetaan dapat didefinisikan berdasarkan lingkungan yang berubah dengan cepat.
- e. Ada beberapa jenis virtualisasi yang menjadi ciri dari komputasi awan:
 - 1) Pengguna/pelanggan akses dapat meminta akses ke layanan cloud yang berasal dari mana saja.
 - 2) Awan aplikasi mempunyai beberapa contoh aplikasi dan permintaan kondisi ke mesin virtual.
 - 3) Mesin CPU dapat dibagi menjadi 1 (satu) kelompok mesin virtual, masing-masing dengan beban kerja yang ditetapkan.
 - 4) Data penyimpanan tersimpan disemua stroge dan sering direplikasi untuk cadangan
- f. Untuk mengaktifkan ciri khas / karakteristik ini, resource harus dapat dikonfigurasi dan fleksibel.
- g. Kita bisa menentukan fitur dalam software dan hardware yang dimungkinkan fleksibilitas sesuai dengan 1 atau lebih pola mobilitas seperti dibawah ini :
 - 1) P2V → Fisik ke Virtual.
 - 2) V2V → Virtual ke Virtual.

- 3) V2P → Virtual ke Fisik.
- 4) P2P → Fisik ke Fisik.
- 5) D2C → Pusat data (Data Center) ke Cloud.
- 6) C2C → Cloud to Cloud
- 7) C2D → Cloud ke Pusat data (Data Center).
- 8) D2D → Pusat Data (Data Center) ke Pusat Data (Data Center).

Menurut Gartner ("Server Virtualization: A Path to Cloud Computing," Thomas J. Bittman, 29 Oktober 2009), virtualisasi adalah kunci yang memungkinkan komputasi awan:

- 1) Berbasis layanan
Tempat client disarikan dari penyedia layanan (provider) melalui antarmuka (interface) layanan.
- 2) Dapat diukur dan elastis/flexible
Layanan ini bisa dirubah untuk mempengaruhi kapasitas dan juga kinerja sesuai dengan permintaan.
- 3) Layanan bersama → Resource dikumpulkan untuk dapat menciptakan efisiensi yang lebih besar.
- 4) Layanan Penggunaan Bermeter ditagih per penggunaan.
- 5) Layanan pengiriman Internet berdasarkan protokol dan format Internet yang disediakan oleh komputasi awan.

Penyeimbang beban (load) virtualisasi

- a. Ada 3 (tiga) penyeimbang beban virtualisasi, yaitu :
 - 1) Memproses melalui penugasan sistem komputer.
 - 2) Resource penyimpanan.
 - 3) Akses ke instance aplikasi.
- b. Tanpa load balancing, cloud computing agak sulit untuk dikelola, load balancing menyediakan redundansi (redundancy) yang dibutuhkan untuk membuat sistem yang secara intrinsik atau terkandung didalamnya tidak bisa diandalkan melalui pengalihan (redirection) terkelola. Ini memberikan toleransi kesalahan bila dikombinasikan dengan mekanisme failover.
- c. Sistem penyeimbang beban dapat menggunakan mekanisme yang berbeda untuk menentukan arah layanan. Dalam mekanisme penyeimbangan beban yang paling sederhana, penyeimbang beban mendengarkan permintaan layanan pada port jaringan. Saat permintaan dari klien atau pemohon layanan

tiba, penyeimbangan beban menggunakan algoritme penjadwalan untuk menentukan ke mana harus mengirim permintaan. Algoritme penjadwalan umum atau umum saat ini ialah round robin, waktu respons paling cepat, koneksi tersedikit dan terringan, dan penetapan ad hoc berdasarkan faktor lain.

4. Load Balancing Tingkat Lanjut.

- a. Penyeimbang beban mutakhir ialah manajer beban kerja yang menentukan penggunaan resource saat ini di kumpulan mereka, waktu respons, panjang antrian kerja, latensi dan kapasitas koneksi, di antara faktor lain yang menetapkan tugas ke setiap sumber daya Application
- b. Delivery Controller (ADC).

Gabungan load balancing dan server aplikasi adalah server yang ditempatkan di antara firewall atau router dan server yang menyediakan layanan web. Pengontrol Pengiriman Aplikasi diberi alamat IP virtual (VIP) yang memetakan ke kumpulan server berdasarkan kriteria khusus aplikasi. ADC juga dianggap sebagai versi lanjutan dari load balancing, karena tidak hanya menyediakan fungsionalitas yang dijelaskan pada paragraf sebelumnya, tetapi juga mengatur konten atau konten untuk mengurangi beban kerja server web. ADC menyediakan layanan seperti: kompresi data, cache konten, pemantauan kesehatan server, keamanan, pembongkaran dan perutean SSL Perutean lanjutan mengacu pada keadaan saat ini. ADC terutama dianggap sebagai akselerator aplikasi dan produk di bidang ini, biasanya berfokus pada 2 (dua) bidang teknologi, yaitu:

- 1) Optimalisasi jaringan (optimasi jaringan).
- 2) Optimalisasi aplikasi atau framework (optimasi aplikasi).

Lapisan arsitektur yang termasuk dalam ADC digambarkan sebagai Application Delivery Network (ADN) dan dianggap menyediakan layanan untuk optimasi WAN (Wide Area Network). Tujuan sebenarnya dari ADN adalah untuk mendistribusikan konten atau konten ke sumber daya sesuai dengan kriteria khusus aplikasi. ADN juga menyediakan mekanisme caching untuk pengurangan lalu lintas, prioritas, dan pengoptimalan lalu lintas.

a. Google Cloud.

- 1) Menurut perusahaan/organisasi pelacakan situs (site tracking) Web Alexa yang bermarkas di California, Google merupakan salah satu situs tunggal yang cukup banyak dikunjungi dan diminati di dunia maya atau internet. Investasi yang digelontorkan oleh Google khususnya menyangkut tentang infrastruktur sangatlah besar dan Google cloud adalah salah satu yang cukup besar yang digunakan oleh pengguna untuk saat ini. Diprediksi Google menjalankan lebih dari 1 (satu) juta server bahkan kemungkinan lebih yang ada diseluruh dunia, kemudian memproses 1 (satu) miliar permintaan pencarian dan juga per harinya dapat menghasilkan 20 petabyte data, cukup fantastis.
- 2) Berdasarkan lokasi Google untuk saat ini dan juga pernyataan dari perusahaan/organisasi, pusat data (data center) Google biasanya ditempatkan berdasarkan pada faktor dibawah ini :
 - a) Adanya ketersediaan energi yang cukup murah dan juga terbarukan.
 - b) Lokasi atau lokasi ini relatif dekat dengan pusat data Google lainnya, sehingga situs ini memberikan respons situs dengan latensi paling rendah.
 - (1). Lokasi atau lokasi situs "hub" dan "peer" Internet terdekat.
 - (2). Ada sumber air pendingin.
 - (3.) Google memiliki kemampuan untuk membeli lahan yang luas di sekitar situs web.
 - (4.) Terakhir, manfaat pajak dapat mengurangi biaya overhead Google.

b. Hypervisors.

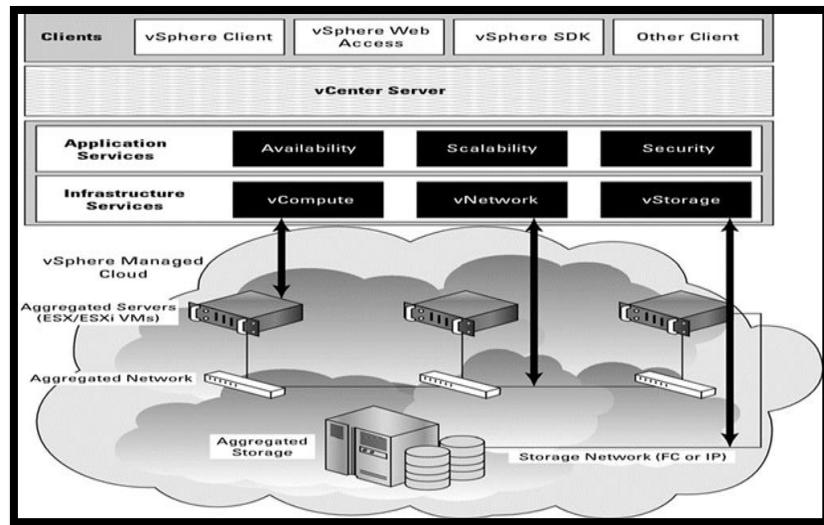
- 1) Saat load balancing memvirtualisasikan sistem dan sumber daya dengan memetakan alamat logis ke alamat fisik. Teknik abstraksi dasar lainnya adalah membuat sistem virtual dari sistem fisik.
- 2) Dari perspektif aplikasi atau pengguna, VM mempunyai properti dan karakteristik sistem fisik, tetapi hanya perangkat lunak yang mengemulasi mesin fisik.
- 3) Sistem VM memiliki ruang alamatnya sendiri di memori, alokasi sumber daya prosesornya sendiri, dan perangkat I/O-nya sendiri menggunakan driver perangkat virtualnya sendiri. Beberapa VM didesain hanya untuk

menjalankan 1 (satu) aplikasi atau proses, disebut juga sebagai VM proses.

- 4) VM ialah komputer yang dilindungi dari komputer fisik tempat mesin virtual dijalankan. Menjadikan teknologi VM berguna untuk menjalankan sistem operasi, testing aplikasi atau dalam beberapa kasus komputasi awan, menciptakan VM yang dapat diberi beban kerja (work load). VM sendiri menyediakan kemampuan dalam menjalankan beberapa mesin, masing - masing dengan operating system mereka sendiri.
- 5) Pada mesin virtual Tipe 2 (dua), interface software dibuat mengemulasi device yang kebanyakan berinteraksi dengan sistem. Abstraksi punya maksud atau tujuan untuk menempatkan banyak operasi input/output (I/O) diluar dari lingkungan virtual, yang membuatnya secara pemerograman akan menjadi lebih mudah dan tentunya akan lebih efisien untuk mengeksekusi perangkat I/O ketimbang didalam lingkungan virtual. Jenis dari virtualisasi ini dikenal sebagai paravirtualization dan ditemukan di hypervisors seperti pada Microsoft Hyper-V, Xen dan juga lainnya.

c. VMWare vSphere

- 1) Merupakan kerangka kerja infrastruktur manajemen yang memvirtualisasikan hardware sistem, storage, dan juga jaringan untuk membuat infrastruktur cloud computing. vSphere sendiri adalah branding untuk 1 (satu) set alat manajemen dan satu set produk yang sebelumnya diberi penamaan atau label infrastruktur VMware. vSphere juga menyediakan suatu rangkaian yang bisa digunakan aplikasi untuk dapat mengakses resource yang terdapat pada cloud.



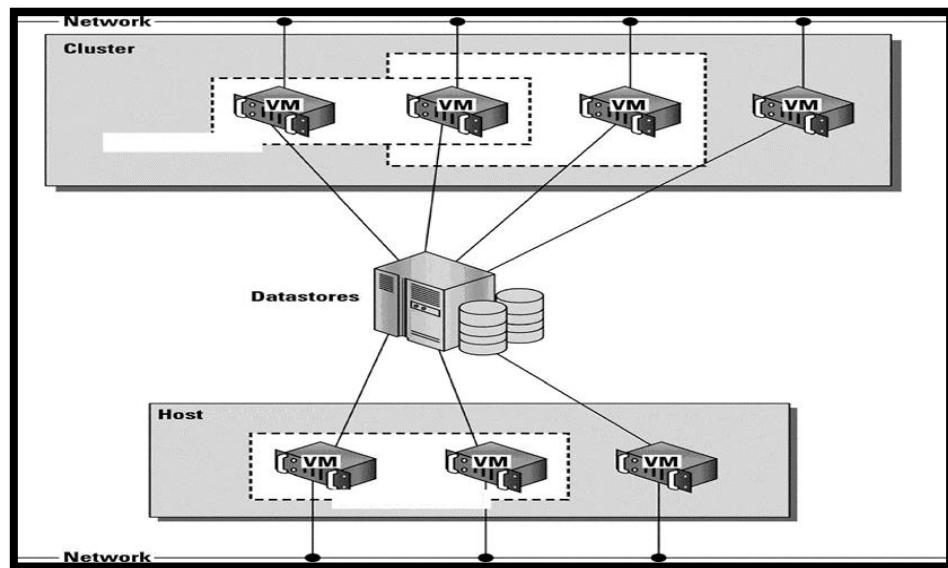
Gambar 6. 3 Model Infrastruktur Komputasi Awan Vsphere

- 2) Lapisan virtualisasi sampel yang mengabstraksikan pemrosesan, memori, dan penyimpanan dengan server virtual VMware ESX atau ESXi.
- 3) Ketika sistem di-boot ulang atau di-boot ulang, vmKernel akan dimuat lebih dulu, kemudian kernel Linux akan menjadi sistem operasi tamu pertama yang dijalankan sebagai VM pada sistem dan menyertakan konsol layanan. Komputer fisik (physical computer) bisa berupa host mandiri atau sekumpulan sistem.
- 4) Bisa diartikan sekelompok mesin virtual sebagai suatu Resource Pool (RP) dan dengan melakukan pengelolaan VM itu sebagai suatu objek tunggal dengan 1 (satu) kebijakan. RP dapat diletakan kedalam hierarki dan bisa menurunkan atau mewarisi properti RP induknya (host), mengingat host atau node cluster ditambahkan atau bisa juga dihapus, vSphere secara dinamis dapat menyesuaikan penyediaan mesin virtual untuk mengakomodasi kebijakan yang ada.

5. Elemen Infrastruktur Virtual

Penyimpanan data dalam diagram berikut adalah sumber daya penyimpanan bersama. Sumber daya penyimpanan ini dapat berupa Direct Attached Storage (DAS), array disk Fibre Channel/SAN, array disk iSCSI/SAN, atau bahkan array disk Network Attached Storage (NAS). dari server yang

terhubung menggunakan SCSI, SAS, atau SATA. Sementara garis antara penyimpanan data dan mesin virtual yang berbeda mewakili koneksi langsung selain DAS, jenis penyimpanan lain adalah solusi penyimpanan bersama.



Gambar 6. 4 Penyimpanan Data (Datastores)

- Virtualisasi penyimpanan (storage) paling banyak diraih melalui suatu mekanisme pemetaan dimana alamat penyimpanan logis (logical storage) diterjemahkan menjadi alamat penyimpanan fisik (physical storage)
- Virtualisasi jaringan mengabstraksi hardware dan software jaringan ke dalam jaringan virtual yang dapat dikelola. Jaringan virtual dapat membuat antarmuka jaringan virtual (VNIC) atau LAN virtual (VLAN) dan dapat dikelola oleh hypervisor, sistem operasi, atau konsol manajemen eksternal. Dalam infrastruktur virtual, virtualisasi jaringan internal terjadi dan hypervisor berinteraksi dengan hardware jaringan untuk membuat antarmuka jaringan semu. Virtualisasi jaringan eksternal juga dapat dilakukan menggunakan sakelar jaringan dan software VLAN.

6. Aplikasi Porting

- Aplikasi cloud computing punya kemampuan untuk berjalan pada sistem virtual dan supaya sistem ini juga dapat dipindahkan sesuai dengan kebutuhan untuk menanggapi request.

- b. Sistem (Virtual Machine yang menjalankan aplikasi) storage dan asset jaringan semuanya dapat divirtualisasi dan juga punya fleksibilitas yang lumayan cukup untuk memberik kinerja aplikasi WAN terdistribusi yang dapat diterima.
- c. Kemampuan untuk menjalankan aplikasi dari platform apa pun yang diinginkan bukanlah salah satu keunggulan komputasi awan, tetapi merupakan proposisi yang sangat menarik. Meskipun Simple Cloud API berguna untuk aplikasi yang ditulis dalam PHP, metode lain mungkin diperlukan untuk membuat aplikasi portabel. Contoh perusahaan yang menangani masalah ini adalah AppZero, sebuah solusi yang disebut Virtual Application Appliance (VAA).
- d. Solusi AppZero membuat alat aplikasi virtual yang bertindak sebagai lapisan arsitektur antara sistem operasi Windows atau UNIX dan aplikasi. Lapisan virtualisasi bertindak sebagai perantara untuk input dan output file (I/O), memori I/O, panggilan aplikasi, dan respons terhadap pustaka tautan dinamis (DLL) dengan efek aplikasi kotak pasir.
- e. VAA membuat wadah yang merangkum aplikasi dan semua dependensi aplikasi dalam satu set file. Dependensi termasuk DLL, pengaturan layanan, file konfigurasi yang diperlukan, kunci registri, pengaturan mesin dan jaringan. Wadah ini membentuk tumpukan aplikasi sisi server, yang dapat diinstal dan dijalankan setelah penginstalan, tetapi tidak berdampak pada sistem operasi yang mendasarinya.

Contoh mesin fisika adalah perangkat mekanik atau listrik dimana mentransmisikan atau mengubah energi untuk melakukan, alat yang membantu manusia bekerja lebih mudah. Input biasanya diperlukan sebagai pemicu, mengirimkan energi yang dikonversi ke output yang melakukan tugas terprogram. Seperti telepon, jam dan kalkulator.

C. LATIHAN

1. Jelaskan perbedaan antara mesin fisik dan mesin virtual ?
2. Sebutkan dan jelaskan minimal 5 mesin virtual yang paling populer !
3. Sebutkan dan jelaskan minimal 3 mesin virtual !
4. Sebutkan dan jelaskan bagian – bagian pada mesin fisik minimal 5!
5. Jelaskan Model Infrastruktur Komputasi Awan Vsphere!

D. REFERENSI

- Alexandre H. T. Dias, L. H. (2021). A systematic literature review on virtual machine consolidation. . ACM Computing Surveys (CSUR) Vol. 54 No. 8, 1-3.
- Imanudin, A. (2018). Virtualisasi Server Berbasis Proxmox VE. Bekasi: PT Excellent Infotama Kreasindo.
- Lianyong Qi, Y. C. (2020). A QoS-Aware Virtual Machine Scheduling Method For Energy Conservation in Cloud-Based Cyber-Physical Systems. Springer Vol 23 No.2 , 1275-1297.
- Maurice Bailieu, D. G. (2021). Avocado: A Secure {In-Memory} Distributed Storage System. USENIX Annual Technical Conference (USENIX ATC 21), 65-79.
- Rida Khan, N. A., & Harbi, G. A. (2022). Virtualization Software Security: Oracle VM VirtualBox . Fifth International Conference of Women in Data Science at Prince Sultan University (WiDS PSU).
- Yo Ceng Giap, R. R. (2020). Cloud Computing: Teori dan Implementasi. Medan: Yayasan Kita Menulis.

PERTEMUAN 7

TOPOLOGI JARINGAN DAN SOFTWARE CLOUD COMPUTING

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan tujuh ini mahasiswa diharapkan dapat Merancang dan membuat Topologi Jaringan Komputasi Awan (Cloud Computing), Distribusi Beban Vertikal Untuk Implementasi Multiple, Jenis Software Komputasi Awan (Cloud Computing), Aspek Manajemen Pengelolaan Komputasi Awan.

B. URAIAN MATERI

1. Topologi Jaringan Komputasi Awan (Cloud Computing)

Pada saat menuju ke sistem komputasi awan, ada baiknya dibagi menjadi 2 (dua) bagian, yaitu:

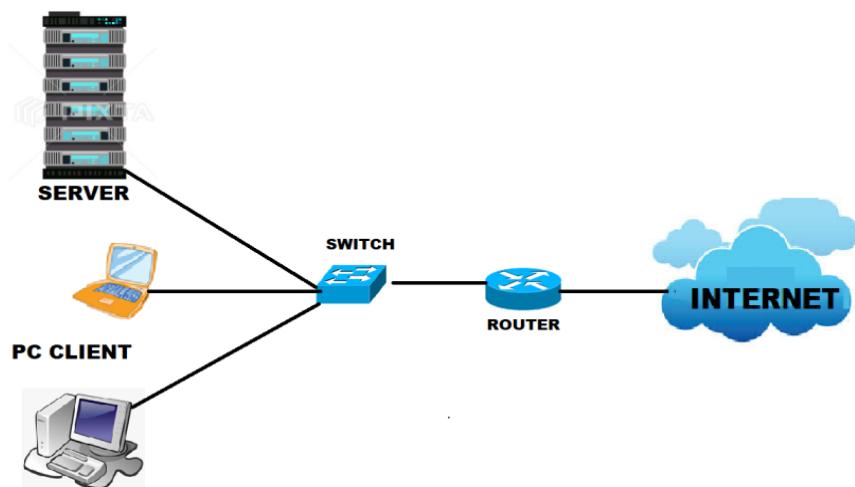
- a. FE (Front End)
- b. BE (Back End)

FE dan BE saling berhubungan atau terhubung melalui suatu jaringan (Internet). FE sendiri berasal dari pengguna (user) atau klien (client). Disaat bersamaan, BE ialah bagian dari "awan", dalam bentuk ini (diagram jeiring internet sebagian besar diilustrasikan seperti awan). FE mencakup komputer pengguna (atau jaringan komputer) dan aplikasi yang dibutuhkan untuk mengakses sistem komputasi awan. Tidak seluruhnya bentuk komputasi awan memiliki antarmuka serupa. Untuk dapat jalan masuk layanan Web 2.0 seperti email berbasis web, diperlukan web browser biasa seperti Chrome, Microsoft Edge atau Opera.

Terdapat juga bentuk komputasi awan, yang punya aplikasi (proprietary) sendiri yang diinstal pada komputer pengguna. Pada waktu yang sama, ada bermacam komputer, server, dan sistem penyimpanan data (storage) dibagian belakang sistem komputasi awan, yang semuanya menciptakan "awan (cloud)" untuk layanan komputasi.

Secara teori, sistem komputasi awan mencakup semua program komputer yang dapat Anda bayangkan, mulai dari pemrosesan data hingga video game, dan biasanya setiap aplikasi berjalan dan memiliki server khusus sendiri.

Pengoperasian sistem manajemen server pusat (data center), seperti pemantauan lalu lintas (traffic) dan permintaan pengguna untuk memastikan semuanya berjalan lancar. Jika perusahaan/organisasi komputasi awan memiliki banyak pelanggan, maka permintaan akan ruang penyimpanan akan terus bertambah. Sebagian besar sistem komputasi awan tidak memerlukan ruang penyimpanan data 2 (2) kali lebih banyak daripada yang sebenarnya dibutuhkan. Salinan (backup) semua data pelanggan dibuat untuk mencegah kehilangan data dan mencegah gangguan pada media penyimpanan utama.



Gambar 7. 1 Topologi Cloud Computing

Server pusat mempunyai tugas dan fungsi untuk mengelola jalan sistem, seperti memantau aktivitas lalu lintas (traffic) dan reques pengguna (user), untuk menetapkakeseluruhnya berjalan baik. Jika sebuah organisasi cloud computing mempunyai banyak pengguna, maka kebutuhan akan ruang penyimpanan pasti akan meningkat. Idealnya, sistem komputasi awan membutuhkan ruang penyimpanan data dua kali lebih banyak daripada yang sebenarnya dibutuhkan untuk mereplikasi semua data klien. Ini memiliki maksud atau maksud guna mencegah hilangnya data (data loss) ketika media penyimpanan utama (memori utama) terganggu.

2. Distribusi Beban Vertikal sebagai Implementasi Multiple

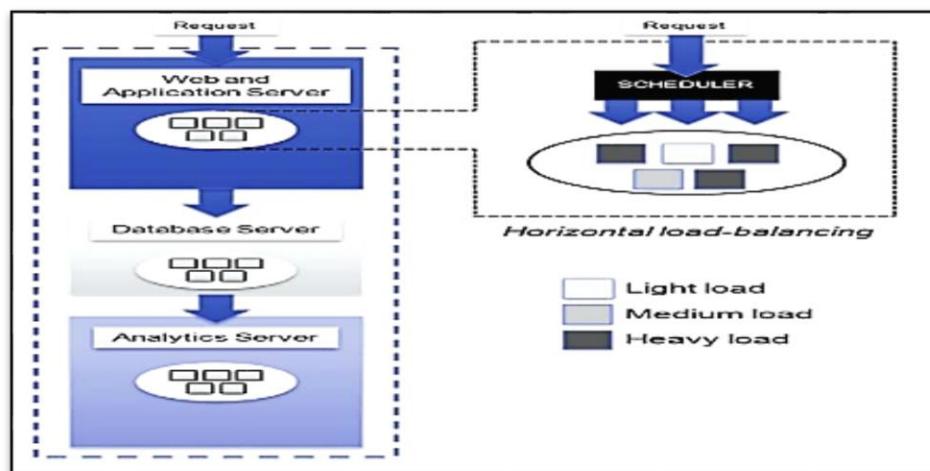
Cloud Computing menyediakan perangkat lunak bagi pengguna akhir sebagai layanan cadangan, tetapi infrastruktur yang mendasarinya harus cukup baik, dapat diskalakan, kuat, dan fokus. Bagaimana perusahaan dapat menggunakan Service Oriented Architecture (SOA) guna memfasilitasi

antarmuka efektif untuk kelangsungan proses bisnis mereka pada sistem cloud perusahaan/organisasi yang cukup besar. Dalam menaikkan proses bisnis ini, setiap tingkat SOA lazimnya menyebarkan sejumlah server untuk distribusi beban dan toleransi kesalahan. Salah satu batasan dari pendekatan ini adalah ketika semua server dari tingkat yang sama dimuat, beban tiasda mampu didistribusikan lebih lanjut.

Komputasi awan berusaha untuk menghitung atau menghitung dan menyimpan jauh dari pengguna akhir dan server yang terletak di pusat data, sehingga mengurangi penyediaan aplikasi dan beban manajemen pengguna.

Dalam sistem cloud perusahaan/organisasi, SOA dapat digunakan untuk menyediakan antarmuka yang mendasari proses bisnis yang disampaikan melalui cloud. SOA juga dapat berfungsi sebagai ujung depan yang dapat diprogram ke berbagai komponen layanan, yang dibagi menjadi server terpisah dan server pendukung. Permintaan masuk ke layanan yang disediakan oleh federasi SOA harus dapat diteruskan ke komponen yang benar, dan server serta rute masing-masing harus dapat diskalakan untuk mendukung sejumlah besar permintaan.

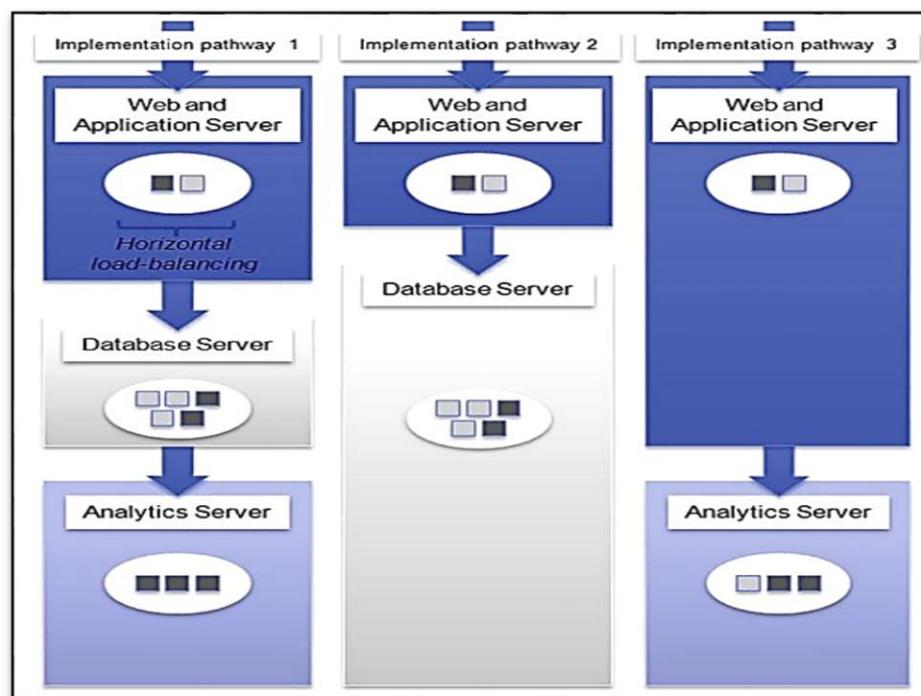
Guna dapat menaikan proses bisnis, beberapa server sering digunakan di berbagai tingkat sistem untuk distribusi beban dan pelambatan/toleransi kesalahan. Misalnya, distribusi beban pada beberapa server pada level yang sama dapat dianggap sebagai distribusi beban horizontal, contoh yang ditunjukkan pada gambar dibawah:



Gambar 7. 2 Horizontal Distribusi Beban

Batasan distribusi beban horizontal yaitu saat semua server pada level atau tingkat tertentu salah dikonfigurasi dan akhirnya beban tersebut tidak dapat didistribusikan lebih lanjut, semakin banyak server yang ditempatkan disatu level/tingkat dan sangat sedikit dilantai tingkat lain. Pengamatan penting yaitu bahwa dalam sistem SOA multi-tier yang cukup kompleks, proses bisnis tunggal sebenarnya dapat diimplementasikan oleh beberapa jalur (path) yang berbeda melalui tingkat komputasi untuk memberikan ketahanan dan skalabilitas.

Layanan komposit dapat direpresentasikan pada tingkat penyebaran beberapa komponen dalam infrastruktur TI berbasis SOA. Pada sistem tersebut dapat dibedakan antara distribusi beban horizontal, dimana beban dapat didistribusikan dari satu (satu) komponen layanan ke beberapa server, dan distribusi beban vertikal, dimana beban dapat didistribusikan ke beberapa implementasi layanan yang telah asalkan. Diagram berikut menggambarkan istilah di atas:

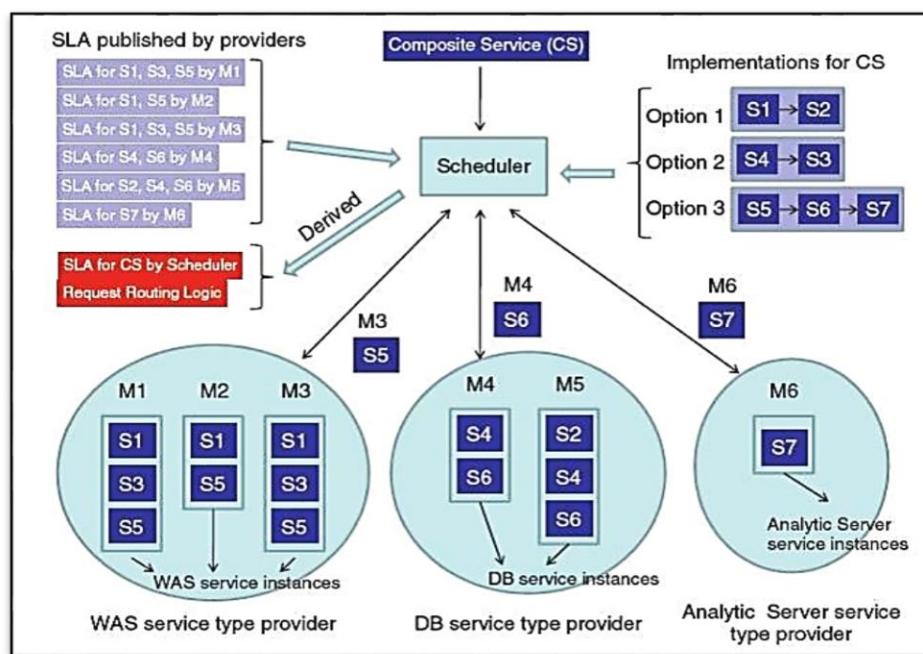


Gambar 7. 3 Distribusi Beban Vertical

Berikut ini adalah tugas analisis komposit online yang dapat dinyatakan sebagai memanggil Web dan Application Server (WS) untuk melakukan beberapa preprocessing, dan kemudian memanggil Database Server (DB) dari WS untuk dapat mengambil data yang diperlukan. WS akan menentukan Data

diteruskan ke server analisis khusus untuk tugas penambangan data komputasi, yang sangat mahal. Pusat data TI/IS modern menerapkan tugas agregasi dalam beberapa cara. Implementasi lain mungkin memanggil prosedur tersimpan (store) dalam database untuk melakukan penambangan data, daripada meminta server analitik khusus untuk melakukan tugas ini. Implementasi lainnya adalah menyediakan distribusi beban vertikal dengan mengaktifkan penjadwalan pekerjaan untuk memilih implementasi WS dan DB saat analitik server tidak tersedia.

Reusability adalah salah satu tujuan utama dari pendekatan SOA. Karena tingginya reusability komponen aplikasi, alur kerja yang cukup kompleks dapat didefinisikan dalam beberapa cara. Tetapi sulit untuk mengatakan mana yang merupakan praktik terbaik. Pada bagian ini gambaran umum arsitektur sistem dan contoh komputasi awan sederhana akan diberikan:



Gambar 7. 4 Perutean Komputasi Berbasis SOA dengan Beberapa Opsi Implementasi

Dimana pada diagram diatas, proses analisis berjalan pada Web and Application Server (WS), Database Server (DB), dan dedicated analysis server. Proses analisis dapat dilakukan dengan 1 (satu) opsi dari 3 (tiga) opsi, seperti terlihat pada gambar di atas:

- a. Beberapa preprocessing dilakukan di WS (S1), lalu ada DB Perhitungan Analitik Lengkap (S2) atau.
- b. Ambil data dari DB(S4) ke WS dan lakukan sebagian besar darinya Perhitungan analitisnya di WS (S3); atau
- c. Lakukan preprocessing di WS (S5) dan biarkan DB mendapatkan datanya perlu (S6), yang terakhir menunjukkan istirahat AS untuk perhitungan analisis (S7).

Dalam proses analisis biasanya membutuhkan 3 (tiga) jenis layanan yang berbeda, yaitu :

- a. Layanan tipe WAS.
- b. Layanan tipe DB.
- c. Layanan tipe AS. S1, S3 dan S5 adalah merupakan contoh dari layanan WAS (Web and Application Server) tersebut karena merupakan layanan yang disediakan oleh WAS, demikian juga halnya dengan S2, S4 dan S6 adalah contoh dari tipe layanan DB dan S7 adalah contoh dari tipe layanan AS.

Selain itu, ada lagi 3 (tiga) jenis server :

- a. WSserver (M1, M2, M3).
- b. DBserver (M4 dan M5).
- c. AS server (M6).

Meskipun server mampu mensupport tipe layanan lainnya, perlu diingat bahwa masalah ini sering tidak acap terjadi. Misalnya, pada masing-masing server dapat mensupport keseluruhan instans dari jenis layanan organisasi, kecuali M2 dan M4 ialah server yang kurang kuat, sehingga tidak mampu mendukung layanan komputasi yang agak mahal S3 dan S2.

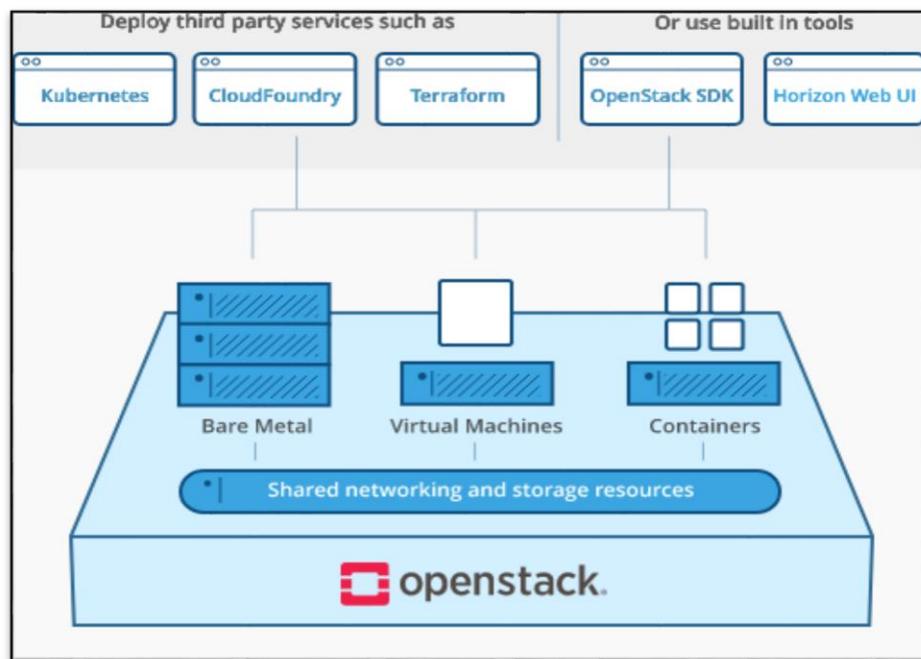
Setiap server biasanya memiliki perjanjian tingkat layanan (SLA) untuk setiap instans layanan yang didukung, dan SLA ini diterbitkan dan tersedia untuk penjadwal. SLA itu sendiri mencakup informasi seperti profil beban balik (relatif terhadap) waktu respons dan batas atas ukuran beban permintaan yang dapat dijamin oleh server waktu respons. Penjadwal biasanya bertanggung jawab untuk perutean dan koordinasi pelaksanaan layanan komposit dari 1 (satu) atau lebih implementasi. SLA yang dihasilkan hanya dapat digunakan sesuai dengan logika rute. Penjadwal bisa mendapatkan SLA dan logika perutean, dan dapat menangani permintaan perutean. Sebagai alternatif, saat mengonfigurasi konten

router, penjadwal hanya dapat digunakan untuk mendapatkan SLA dan logika perutean, seperti Cisco System Inc., untuk perutean berbasis perangkat keras berkinerja tinggi.

Penjadwalan mampu dikembangkan guna melaksanakan tugas pemantauan aktual QoS (Quality of Service) yang diterapkan oleh alur kerja dan berbagai penyedia layanan. Apabila penjadwal mengamati beberapa penyedia layanan gagal untuk QoS yang diterbitkan, penjadwal mampu menghitung ulang kelayakan QoS dan logika perutean serasi dengan yang diminta untuk menyesuaikan dengan area waktu proses.

3. Jenis Software Komputasi Awan (Cloud Computing)

a. OpenStack, perangkat lunak Cloud Computing Open Source



Gambar 7. 5 Openstack

Pengertian dari OpenStack yaitu sebuah platform open source yang menggunakan resource virtual yang dikumpulkan untuk membangun dan mengelola pribadi (private) dan publik cloud. Alat atau device yang terdiri dari platform OpenStack dikenal dengan ‘proyek’, menangani layanan cloud computing inti dari sebuah layanan komputasi, network, storage, ID dan juga image. Lebih dari 10 proyek opsional juga dapat digabungkan untuk menciptakan cloud yang unik/berbeda dan dapat digunakan.

Dalam teknologi virtualisasi, resource seperti storage, CPU (Central Processing Unit) dan RAM (Random Access Memory) diabstraksi dari berbagai program khusus vendor dan dipisahkan oleh hypervisor sebelum didistribusikan sesuai dengan kebutuhan. OpenStack biasanya menggunakan satu set perangkat interface pemrograman aplikasi (API) yang konsisten untuk mengabstraksi resource virtual tersebut, 1 (satu) langkah lebih jauh lagi ke dalam kumpulan diskrit yang digunakan untuk memberi daya pada cloud computing yang berinteraksi langsung dengan administrator dan user. Ada 2 (dua) jenis OpenStack, yaitu :

- 1) OpenStack Compute → Software untuk melakukan otomasi saat membuat ataupun mengelola virtual private server (VPS) dalam jumlah besar.
- 2) OpenStack Storage → Software untuk membuat object storage yang bersifat scalable serta redundant dengan menggunakan cluster untuk menyimpan data dalam kapasitas atau ukuran terabytes atau bahkan petabytes.

b. Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)



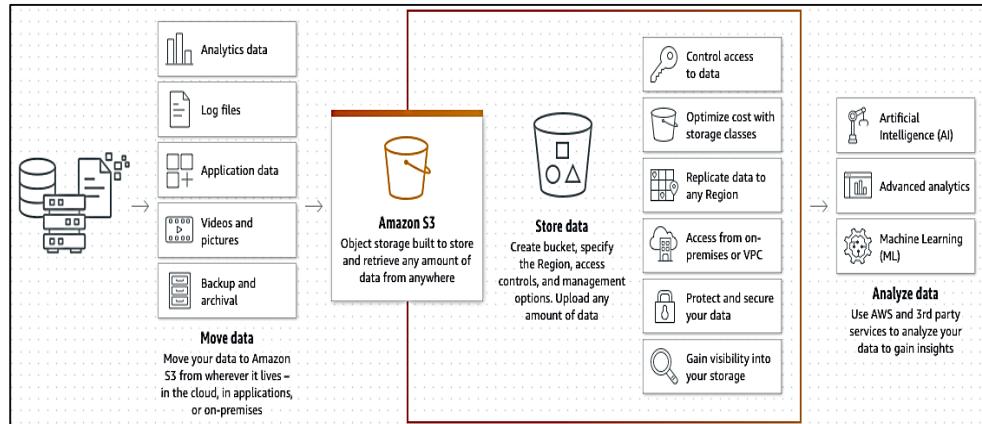
Gambar 7. 6 Amazon EC2

Merupakan layanan yang berbasis web yang memungkinkan bisnis menjalankan aplikasi Amazon Web Services (AWS) cloud publik. Amazon EC2 memungkinkan para pengembang untuk menjalankan VM (Virtual Machine) yang menyediakan kapasitas komputasi untuk proyek TI/SI dan beban kerja (workload) cloud yang berjalan dengan pusat data (data center).

Pengguna (user) AWS dapat juga menambah atau mengurangi instance sesuai keperluan atau kebutuhan dalam hitungan menit saja, menggunakan interface web Amazon EC2 atau interface pemrograman aplikasi (API). Pengembang dapat juga membuat kode aplikasi untuk menskalakan instans secara otomatis dengan AWS Auto Scaling. Pengembang (developer) dapat

juga menentukan penskalaan otomatis untuk dapat mengelola beberapa instance sekaligus.

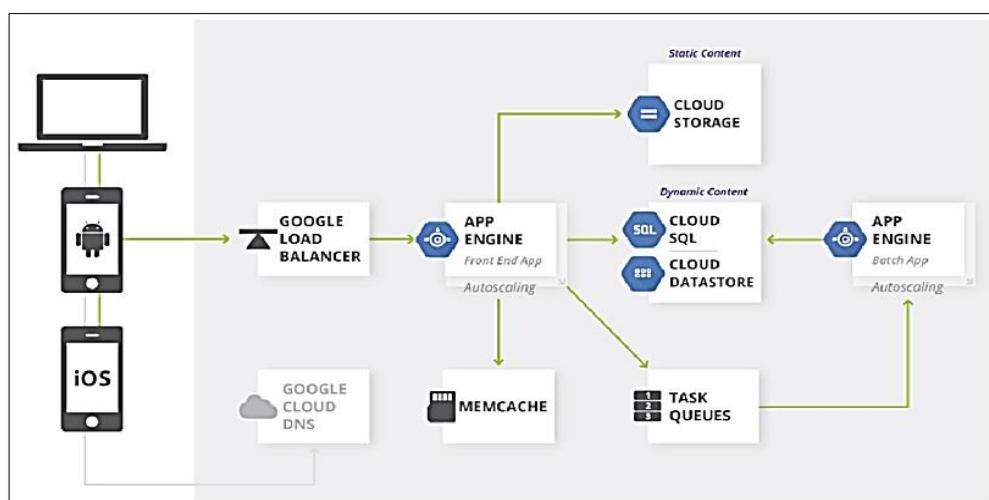
c. Amazon Simple Storage Service (S3)



Gambar 7.7 Amazon S3

Menyediakan penyimpanan objek, yang dibuat atau diciptakan untuk menyimpan dan memulihkan sejumlah informasi atau data dari mana saja melalui internet. Menyediakan penyimpanan ini melalui antarmuka layanan web. Meskipun dirancang untuk pengembang untuk komputasi skala web yang lebih mudah, ia memberikan daya tahan 99,999999 persen dan ketersediaan objek 99,99 persen. Itu juga dapat menyimpan file komputer hingga ukuran 5 terabyte.

d. Google App Engine



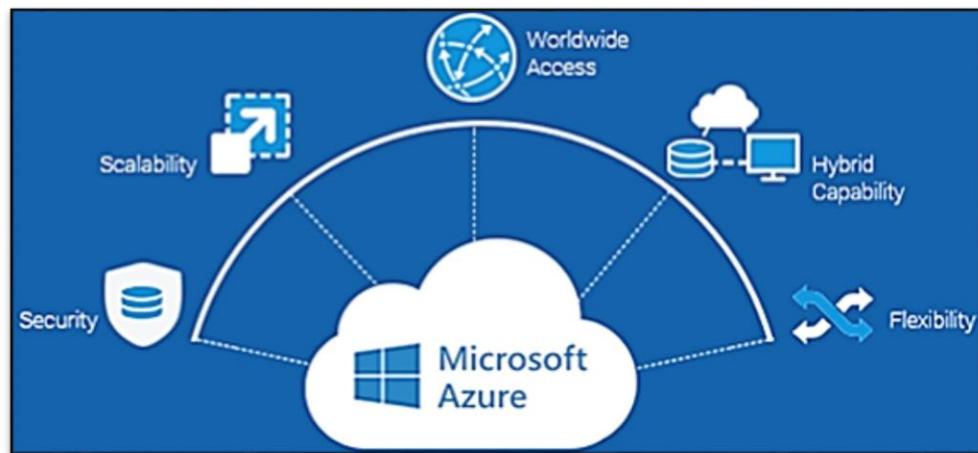
Gambar 7.8 Google App Engine

GAE merupakan suatu produk platform sebagai suatu layanan yang memberi pengembang (developer) aplikasi web dan perusahaan/organisasi akses ke skalabel hosting. GAE mengharuskan aplikasi ditulis kedalam bahasa pemrogramman Java atau Python, menyimpan data di Google Bigtable dan menggunakan bahasa query Google. Aplikasi yang ternyata tidak sesuai memerlukan modifikasi untuk dapat menggunakan GAE.

GAE menyediakan lebih banyak dari sisi infrastruktur daripada layanan hosting skalabel lainnya, EC2. GAE juga menghilangkan beberapa administrasi sistem dan tugas pengembangan untuk mempermudah penulisan aplikasi yang skalabel. Google memberikan GAE free atau gratis hingga jumlah penggunaan tertentu untuk resource berikut ini :

- 1) Prosesor (CPU).
- 2) Penyimpanan.
- 3) Interface pemrograman aplikasi (API) panggilan.
- 4) Permintaan bersamaan.
- 5) Pengguna (user) yang telah melebihi tarif per hari atau per menit dapat membayar lebih dari resource ini.

e. Microsoft Azure



Gambar 7. 9 Microsoft Azure

Azure dikenal sebagai platform cloud computing dan portal online yang memungkinkan untuk mengakses dan mengelola layanan dan resource cloud yang disediakan Microsoft. Layanan dan resource ini termasuk menyimpan

data dan juga mengubahnya, tergantung dari kebutuhan si pengguna (user). Untuk dapat akses ke resource dan layanan, user hanya perlu memiliki koneksi internet aktif dan kemampuan untuk terhubung ke portal Azure.

Hal-hal yang harus Anda ketahui tentang Azure:

- 1) Launcing pada tanggal 1 Februari 2010, jauh lebih lambat dari pesaing utamanya yaitu AWS.
- 2) Gratis untuk memulai dan mengikuti model bayar per penggunaan, yang berarti hanya membayar untuk layanan yang dipilih saja.
- 3) Menariknya adalah bahwa 80% perusahaan Fortune 500, menggunakan layanan Azure untuk kebutuhan cloud computing mereka.
- 4) Azure support beberapa bahasa pemrograman, termasuk diantaranya adalah Java, Node Js, dan C#.
- 5) Keuntungan lain dari Azure yaitu jumlah data center yang dimiliki ada diseluruh dunia, 42 data center Azure tersebar diseluruh dunia, yang merupakan jumlah data center tertinggi untuk semua platform cloud. Selain itu juga, Azure berencana untuk mendapatkan 12 data center lagi, yang akan segera menambah jumlah pusat data total menjadi 54.

4. Aspek Manajemen Pengelolaan Komputasi Awan

Dilihat dari teori, resource layanan berbasis cloud seharusnya tidak ada bedanya dengan yang ada dilingkungan tempat tinggal. Idealnya, kita akan memiliki gambaran lengkap tentang resource yang sedang digunakan atau mungkin saja ingin digunakan dimasa yang akan datang, tapi menerapkannya bukanlah hal yang mudah atau sepele. Di kebanyakan lingkungan cloud, pengguna (user) hanya dapat mengakses layanan yang menjadi haknya saja. Ada 3 (tiga) aspek pengelolaan sumber daya atau cloud resources (komputasi awan):

- a. keamanan TI/SI.
- b. Manajemen kerja.
- c. Supply Performance Management Mengenai efisiensi layanan perangkat lunak yang berjalan di lingkungan mereka sendiri (komputer itu sendiri) atau melalui awan (cloud). Jika Anda mulai dapat terhubung ke perangkat lunak yang berjalan di pusat data, dan kemudian langsung ke perangkat lunak yang berjalan di cloud itu sendiri, kemungkinan besar Anda akan mengalami

potensi kemacetan/kemacetan pada titik koneksi. Layanan terkelola mencakup berbagai disiplin ilmu, termasuk:

- 1) Kelola konfigurasi
- 2) manajemen aset
- 3) jaringan manajemen
- 4) kemampuan perencanaan
- 5) Analisis Akar Penyebab
- 6) Kelola beban kerja
- 7) Patch dan Perbarui Manajemen

C. LATIHAN

1. Berikan contoh aplikasi sistem cloud computing, yang memiliki aplikasi (proprietary) sendiri yang harus diinstal pada komputer klien!
2. Jelaskan keunggulan dan kelemahan aplikasi cloud computing free dan yang berbayar!
3. Apa yang dapat Anda jelaskan dari aspek manajemen pengelolaan Cloud computing!
4. Jelaskan menurut Anda jelaskan dari openstack!
5. Jelaskan menurut anda mengenai analisis komposit online!

D. REFERENSI

- Alexandre H. T. Dias, L. H. (2021). A systematic literature review on virtual machine consolidation. . ACM Computing Surveys (CSUR) Vol. 54 No. 8, 1-3.
- Imanudin, A. (2018). Virtualisasi Server Berbasis Proxmox VE. Bekasi: PT Excellent Infotama Kreasindo.
- Lianyong Qi, Y. C. (2020). A QoS-Aware Virtual Machine Scheduling Method For Energy Conservation in Cloud-Based Cyber-Physical Systems. Spinger Vol 23 No.2 , 1275-1297.
- Maurice Bailieu, D. G. (2021). Avocado: A Secure {In-Memory} Distributed Storage System. USENIX Annual Technical Conference (USENIX ATC 21), 65-79.
- Yo Ceng Giap, R. R. (2020). Cloud Computing: Teori dan Implementasi. Medan: Yayasan Kita Menulis.

PERTEMUAN 8

CLOUD STORAGE

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan delapan mahasiswa diharapkan memahami Definisi dan Sejarah Cloud Storage, Merancang dan membuat Infrastruktur Cloud Computing, Toppologi Jaringan Komputer, Jenis-Jenis Cloud Storage, Fungsi dan Manfaat Cloud Storage, Pemanfaatan Cloud Computing, Cara kerja Cloud Storage secara detail

B. URAIAN MATERI

1. Definisi dan Sejarah Cloud Storage

Disebut dengan cloud computing disebabkan informasi yang dilalui dengan remote di “cloud” atau ruang virtual. Organisasi yang menawarkan layanan cloud memungkinkan user guna menyimpan file dan aplikasi dari server jarak jauh. Akan dapat diakses jika terhubung ke internet. Artinya user tidak harus ada di lokasi tertentu untuk dapat mengakses file.

Gagasan Tim mengatakan “Cloud Storage ialah media penyimpanan data yang dimiliki oleh user-user melalui jaringan internet. Untuk dapat mengakses data, pengguna akan terhubung ke server melalui halaman web”. Istilah pada penyimpanan cloud yang tertanam dalam media penyimpanan online diterangkan dalam 2 komponen diantarnya:

- a. Cloud
- b. Storage

Cloud adalah kata bahasa Indonesia untuk Internet, yang artinya awan. Internet seperti awan besar yang dapat menempatkan segala sesuatu awal dari informasi hingga program disatu tempat dan gampang diakses banyak orang. Istilah penyimpanan mempunyai arti penyimpanan atau alat penyimpanan, namun di konteks data digital dapat disimpan dari data tertulis, audio, video hingga program atau aplikasi digital. Oleh sebab itu, pada umumnya cloud storage dijelaskan sebagai sebuah teknologi yang memakai internet sebagai media penyimpanan data digital. Pada dasarnya, teknologi penyimpanan awan ialah pengembangan bentuk cloud computing, yang dikenal sebagai komputasi awan.

Teknologi ini sebenarnya diawali dengan diperkenalkan kira-kira tahun 1960-an dan ditulis oleh insinyur komputer MIT (Massachusetts Institute of Technology) John McCarthy. Pada saat tersebut sistem belum diterapkan pada jaringan internet, hanya ada di sistem jaringan infrastruktur seperti listrik dan air. Tapi pada saat itu, John McCarthy mulai mengungkap konsep penggabungan sistem dengan media khusus dimana saat ini berkembang sebagai cloud computing. Tahun 2000, e-commerce Amazon memperkenalkan pengembangan sistem yang mendasari cloud storage modern. Amazon merupakan perusahaan salah satu pionir di layanan Web Amazon (AWA) dan menggunakan sistem ini sebagai jembatan untuk semua layanan e-commerce.

2. Infrastruktur Cloud Computing

Infrastruktur cloud storage dapat dijabarkan menjadi 3 (tiga) model yaitu sebagai berikut :

a. Public Cloud

Merupakan salah 1 (satu) model distribusi teknologi cloud computing, dimana layanan cloud computing diekspos (misalnya saja, jaringan Internet dengan IP publik), data, informasi, layanan dikonsumsi dan dibagikan dengan mudah di dalamnya. Semua pengguna atau user penyimpanan cloud. Contoh produk dari cloud publik yang cukup terkenal adalah Amazon AWS (EC2, S3, dll.). Rackspace Cloud Suite serta tidak ketinggalan adalah platform layanan Azure Microsoft.

b. Private Cloud

Merupakan sebuah model deployment pada teknologi komputasi awan yang tertuju kepada user yang terbatas pada kalangan tertentu saja (private). Umumnya banyak di terapkan pada lingkungan sekolah, perpustakaan, laboratorium riset dan gedung atau kantor perusahaan.organisasi. (Pratama 2014:69).

c. Hybrid Cloud

Model deployment juga pada teknologi komputasi awan yang merupakan gabungan antara Public Cloud dan Private Cloud. Model ini, menggunakan aturan atau SLA yang punya tujuan untuk mengatur data mana

saja yang akan diinsert ke malat penyimpanan public cloud serta data mana saja yang dimasukan kedalam private cloud.

3. Toppologi Jaringan Komputer

Adalah desain atau bentuk pola koneksi antara beberapa node terminal komputer. Topologi jejaring ialah menggambarkan geometrik yang dibuat dengan menggabungkan device (terminal komputer, repeater, jembatan) dengan device jaringan komputer lainnya. Topologi jejaring komputer sendiri dibagi menjadi 2 diantarnya:

a. Physical

Disain secara fisik dan hubungan antara device jaringan (server, komputer, switch, hub dan media transmisi jaringan) yang membentuk suatu pola tertentu.

b. Logical

penggambaran device jejaring berkomunikasi dengan tool jaringan komputer lainnya.

4. Jenis-Jenis Cloud Storage

a. Personal Cloud Storage

Macam penyimpanan kebanyakan dipakai oleh seorang secara pribadi atau personal guna mencadangkan (backup) datanya. Bahkan sebagai contoh beberapa smartphone menambahkan aplikasi cloud ini untuk memudahkan para user jika ingin melakukan backup data. Benefit memakai Personal Cloud Pada prinsipnya, penyimpanan personal cloud storage kebanyakan ditujukan kepada 1 (satu) orang saja. User personal cloud storage akan cenderung merasa lebih bebas dalam menggunakan cloud storagenya karena tidak terikat dengan pengguna lainnya. Kebanyakan personal cloud storage punya biaya yang cukup ringan jika di bandingkan dengan cloud storage jenis lainnya. User pada personal cloud storage dapat melakukan manajemen storagenya sesuai dengan keinginan pengguna pribadi.

b. Public Cloud Storage

Berbeda dengan jenis yang diatas, jenis penyimpanan public cloud storage ini kerap dipakai atau dipakai oleh organisasi dengan tipe data tidak

terstruktur. Perusahaan/Organisasi biasanya menyewa penyimpanan cloud dari provider cloud dan mengelola semua data yang dipunyai oleh organisasi. Benefit Memakai Public Cloud Dengan memakai Public cloud storage, akan memberikan dampak layanan yang dapat berguna pada netizen yang biasanya kebutuhan sehari - harinya adalah melakukan sharing data secara bebas. Kebanyakan cloud storage tidak mementingkan kemudahan mengirim dan menyimpan data, jika dibanding mengelola datanya.

c. Private Cloud Storage

Berikutnya adalah tentang Private Cloud Storage yang banyak atau sering digunakan oleh perusahaan/organisasi yang ingin keamanan dan kecepatan menjadi lebih dari jenis penyimpanan cloud yang lainnya. Dalam penyimpanan ini, penyelenggara cloud akan membentuk infrastruktur didalam pusat data perusahaan dimana keduanya akan saling terintegrasi. Keuntungan Memakai Private Cloud ,private cloud biasanya tidak hanya digunakan secara personal, tapi juga memiliki infrastruktur pribadi oleh perusahaan/organisasi tertentu, memberikan kontrol akses (access control) yang lebih besar lagi kepada perusahaan/organisasi. Sedangkan untuk manajemen cloud itu sendiri, perusahaan/organisasi punya hak untuk dapat mengelola dan memodifikasi cloud sendiri sesuai dengan kebutuhan mereka. Tiap perusahaan/organisasi biasanya punya kebutuhan data storage yang berbeda. Tapi tentunya hal ini sangat terbantu sekali dengan adanya private cloud. Private cloud sendiri memungkinkan perusahaan/organisasi mengelola kemampuan cloud dan men-support aktivitas operasional didalam perusahaan. Hal penting lainnya adalah yang patut dipertimbangkan perusahaan/organisasi dalam hal data adalah tingkat keamanannya (security). Kebanyakan perusahaan/organisasi ingin bisnis dan data aman dan tentunya terlindungi dari akses pihak luar yang tidak diinginkan. Private cloud memberikan bisnis dengan tingkat keamanan yang tentunya lebih terjamin. Mengapa demikian? karena akses ke cloud dibatasi hanya untuk karyawan atau pengguna internal. Untuk perusahaan/organisasi dengan skala besar, makin banyak bisnis yang dikembangkan, akan semakin banyak pula data yang dipegang dan diproses. Volume atau penambahan data yang kian meningkat akan mengakibatkan pada kebutuhan perusahaan/organisasi untuk dapat menyediakan lebih banyak lagi kapasitas penyimpanan data.

Tentu, hal ini tidak lagi menjadi problem untuk perusahaan/organisasi yang menggunakan private cloud.

d. Hybrid Cloud Storage

Merupakan kombinasi dari publik dan swasta. Data akan dibagi menjadi 2 (dua) jenis yaitu :

- 1) Data yang dianggap krusial akan disimpan di private cloud storage.
- 2) Data lainnya akan disimpan di public cloud storage.

5. Fungsi dan Manfaat Cloud Storage

Dibawah ini ialah fungsi dari cloud storage :

- a. Data dapat diakses kapan saja, dimana saja tanpa harus membawa harddisk portabel atau flashdrive.
- b. Data cenderung lebih aman dan jika perangkat terhapus, masih punya cadangan (backup) di penyimpanan cloud.
- c. Dapat membagikannya (share) dengan yang lainnya tanpa harus mengunggah dan mengunduh ulang.

Berikut ini adalah manfaat dari penyimpanan cloud, meliputi :

- a. Saling kolaborasi → Dapat diartikan kerja sama, di lingkungan kantor penyimpanan awan bisa digunakan sebagai sarana atau tempat untuk berkolaborasi antar sesama rekan kerja yang dapat memanfaatkan penyimpanan cloud guna bertukar pikiran dan gagasan. Sehingga pada akhirnya, pekerjaan dapat dilakukan dengan lebih efisien serta juga cepat.
- b. Backup data

Menjadi hal penting bahwa data atau file disimpan pada komputer pribadi, notebook/netbook, hard drive eksternal dan gadget lainnya. Tapi apakah pernah bertanya, bagaimana jika seandainya data tersebut hilang misalnya pemyimpanan rusak, notebook hilang dan lain sebagainya? kita ketahui bersama bahwa yang namanya peralatan elektronik sangat rentan terhadap kerusakan dan tidak dapat diprediksi. Belum lagi adanya ancaman virus atau mallware dan juga cracker yang berpotensi dapat merusak, mencuri atau membuat data menjadi hilang. Dengan mengupload data (backup) penting ke 'cloud' paling tidak akan terhindar dari resiko diatas, tinggal di restore atau dikembalikan lagi data atau file tersebut.

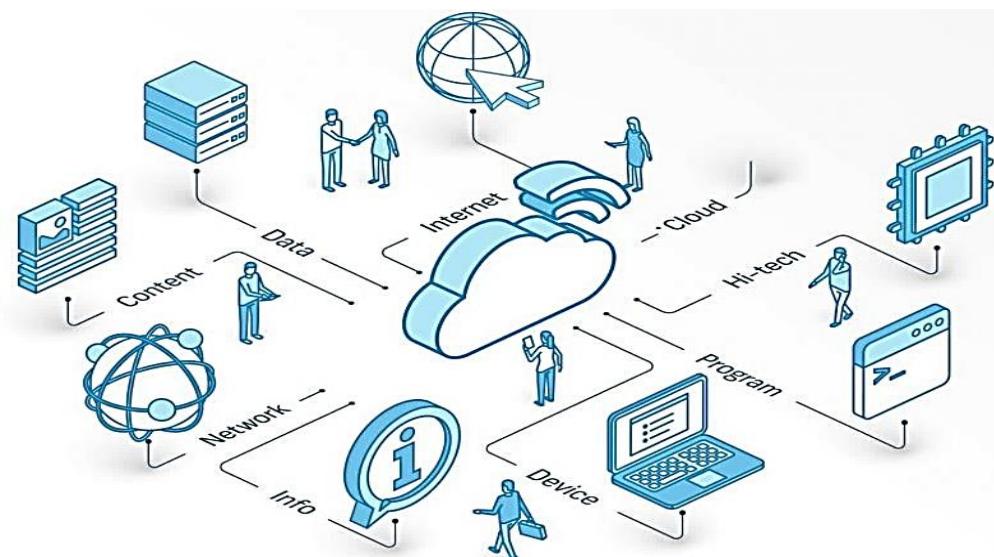
c. Alat berbagi (share)

Hal lainnya adalah dapat saling membagikan file dengan pengguna (user) lain dengan memanfaatkan atau menggunakan layanan penyimpanan yang ada pada cloud. Fitur yang sering dijumpai dan digunakan pada layanan file sharing seperti misalnya : Mediafire, 4shared, dan lain sebagainya, juga bisa ditemui dicloud penyimpanan. Manfaat lainnya yaitu penyimpanan cloud ini memiliki fitur sinkronisasi otomatis yang tidak punya oleh layanan berbagi file, sehingga tidak perlu repot lagi upload file untuk nanti didistribusikan.

6. Pemanfaatan Cloud Computing

Selain dari kemampuan diatas dan bermacam layanan lainnya, komputasi awan juga memberikan penggunanya (user) serangkaian fungsi, seperti misalnya :

- a. Email.
- b. Penyimpanan data, backup/restore, pengambilan data.
- c. Membuat dan test aplikasi.
- d. Menganalisa data.
- e. Streaming audio dan video.



Gambar 8. 1 Pemanfaatan Komputasi Awan.

Meskipun cloud computing dapat dilihat seperti suatu layanan dimana cukup relatif baru, diadopsi secara luas oleh berbagai perusahaan/organisasi, dari 'small business' hingga 'enterprise' atau dari perusahaan/organisasi sektor swasta atau pemerintahan, bahkan individu saat ini sudah banyak juga yang menggunakannya. Selain itu, cloud computing menyediakan suatu layanan contohnya pemrosesan language, program standar untuk pekerjaan dan juga kecerdasan buatan (artificial intelligence).

7. Cara kerja Cloud Storage secara detail

Jika dipahami bagaimana cara kerja dari cloud computing secara fungsional pada saat ditampilkan tidaklah begitu rumit atau kompleks. Intinya adalah dari fungsi tersebut hanya terkait dengan menyalin dan memasukkan file saja. Pada saat melakukan penyimpanan file dalam memori cloud, itu sama saja dengan menyalin (copy) data di server. Tapi, jika data disalin di server, penyedia layanan (provider) menyediakan akses ke memori cloud sepenuhnya. Akses sepenuhnya ada atau terletak pada kontrol.

Mengunduh (download) file data dan perubahan file download dapat dilakukan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan, bahkan biasanya akses dari file dapat diperpanjang. Akses lanjutan lainnya juga menawarkan akses ke negara internasional. Sehingga memungkinkan akan banyak orang untuk melakukan optimasi file.

Demi alasan keamanan (security), media ini tidak hanya menggunakan 1 (satu) server saja, tapi ada beberapa server yang digunakan untuk penyimpanan, dengan begitu akan meminimalisir kemungkinan hal buruk atau yang tidak diinginkan seperti misalnya saja kehilangan file akan terjadi. Kebanyakan aplikasi pada penyimpanan cloud tidak perlu diinstal pada tahap awal, karena sebagian besar dari aplikasi hanya bisa diakses via layanan internet. Cara kerja untuk penyimpanan cloud ini jelas lebih berguna bagi pengguna, lebih sedikit ruang (space) dibutuhkan karena tidak ada proses instalasi. selain itu juga dapat menghemat biaya (reduction cost) untuk memperoleh media penyimpanan. Biaya cukup rendah (low cost) dan cara yang sangat sederhana atau mudah sekali untuk mengoperasikan penyimpanan. Setelah mengerti bagaimana cara kerja cloud storage, dibawah ialah nama cloud storage yang

familiar dan sering kali digunakan oleh para pengguna, atau di temui di internet sebagai media sharing, yaitu :

a. Google Drive



Gambar 8. 2 Google Drive

Siapa yang tidak kenal dengan perusahaan raksasa ini yang bernama Google yang memberikan layanan aplikasi untuk menyimpan, membagikan dan juga mengelola data secara virtual yang familiar kita kenal sebagai Google Drive. Aplikasi yang ada sejak tahun 2012 ini, merupakan hasil pengembangan atau ekspansi dari Google Docs. Aplikasi ini memungkinkan para pengguna (user) untuk punya akses penuh ke file yang didownload dan memungkinkan pengguna lainnya juga untuk dapat mengaksesnya. Google Drive dapat digunakan kapan saja, dimana saja, selama pengguna berada di dalam jaringan internet. Kapasitas penyimpanan gratis (free) 15 GB, seolah - olah kita punya flasdrive atau hard drive yang disediakan oleh Google Drive dan dapat diakses kapan dan dimana saja secara online dan tanpa takut akan kehilangan data tersebut. Pengguna harus masuk untuk mendapatkan lebih banyak kapasitas. Bentuk aplikasi yang cukup sempurna mungkin bisa ditemukan pada layanan Google Drive.

b. Mega

Pada awalnya layanan ini bernama megaupload.com, sekarang Mega sudah sebagai pelaksana atau penyedia layanan untuk menyimpan arsip atau file via online dan file hosting. Berdiri di Auckland, Selandia Baru dan launcing pada tahun 2013. Layanan ini ditawarkan terutama memakai aplikasi berbasis web dan juga berbasis sistem operasi smartphone seperti Windows Phone,

Android, dan iOS. Jika ingin mencari alternative penyimpanan cloud, Mega patut dicoba, dengan membuat akun Mega akan mendapatkan penyimpanan 20 GB secara gratis (free). Dengan mengusung enkripsi dari ujung ke ujung dengan kunci yang dikendalikan oleh pengguna (user) dan dikontrol atau disupport 24x7 bagi pengguna untuk yang memiliki account bisnis. Untuk harga tentunya cukup murah dibanding dengan kompetitor lainnya, per TB dan per bulan.



Gambar 8. 3 MEGA

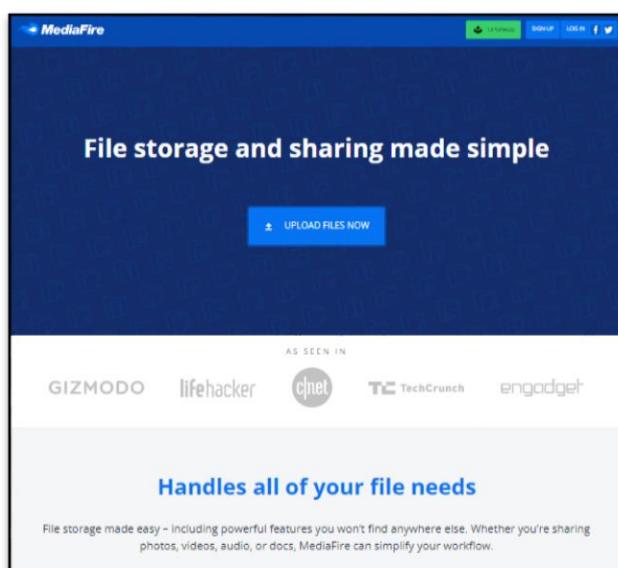
c. MediaFire

Setelah kita mengetahui cloud storage atau media sharing lainnya diatas, ada juga aplikasi yang bernama MediaFire. Aplikasi ini juga menawarkan bandwidth dan layanan unduhan (download) tanpa batas (unlimited), sehingga pengguna (user) dapat dengan gampang untuk mengakses dan men-download file secara bersamaan. Situs ini sudah ada sejak tahun 2006 di Texas, Amerika Serikat, domain situs ini adalah mediafire.com, cukup menarik karena pada tahun 2008 hampir 60 juta pengunjung berdasarkan studi Compete.com. Fitur yang ada pada MediaFire cukup keren, sebab semua pengguna (user) akan diberikan data ruang (space) unlimited tapi untuk user gratis, file yang dapat diunggah adalah max. 200 MB, untuk pengguna (user) Pro, file yang diunggah max. 4 GB untuk user business, file yang diunggah maksimal 10 GB. MediaFire sendiri tidak mengatur waktu tunggu unduhan, batas unduhan paralel, dan batas bandwidth, namun, jika MediaFire ingin mengunduh file yang sama dua kali, "cookie" dan "captcha" diperlukan. MediaFire mendukung berbagai format file seperti:

- 1) Video Files (WebM, .MPEG4, .MOV, .AVI, .MPEGPS, .WMV, .FLV, .3GP, .OGG, .VOB)
- 2) Image Files (.JPEG, .PNG, .GIF, .TIFF, .BMP)
- 3) Text Files (.TXT)

- 4) Markup/ Code (.fCSS, .HTML, .PHP, .C, .CPP, .H, .HPP, .JS, .java, .pl)
- 5) Microsoft Word (.DOC and .DOCX)
- 6) Microsoft Excel (.XLS and .XLSX)
- 7) Microsoft PowerPoint (.PPT and .PPTX)
- 8) Adobe Portable Document Format (.PDF)

Bagaimana soal keamanan data yang dimiliki oleh MediaFire? Pada saat file ditransfer pada MediaFire, teknologi yang digunakan adalah enkripsi SSL. Pengguna (user) dapat menyesuaikan folder tertentu dengan menggunakan perlindungan password, atau dapat juga menyembunyikannya dari pengguna lain.



Gambar 8. 4 MediaFire

d. pCloud

Lebih dari 12 juta orang telah memilih pCloud untuk semua kebutuhan penyimpanan cloud mereka, berdiri tahun 2013 di negara Swiss dengan tujuan untuk menyesuaikan dengan zaman, penyimpanan cloud yang relatif aman, juga memiliki layanan penyimpanan dan dapat melindungi semua dokumen yang disimpan dengan enkripsi tingkat atau level tinggi. Layanan ini berfokus pada pencadangan (backup) dokumen penting ke aplikasi pCloud dibawah slogan "penyimpanan cloud yang aman dan mudah digunakan". Anda dapat mengakses pCloud dari smartphone, laptop, atau perangkat

lainnya. Selain itu, pCloud juga menawarkan kapasitas penyimpanan gratis sebesar 10GB dan ada paket seumur hidup yang terjangkau. Fitur yang dipunyai pCloud seperti :

- 1) File Management.
- 2) Sharing.
- 3) Security.
- 4) File Versioning.
- 5) Backup.
- 6) Digital Asset Management.

Untuk yang terakhir, paket ditingkatkan secara virtual tanpa batas, menjadikannya layanan penyimpanan untuk semua level pengguna (user). Bila Anda pernah menggunakan layanan penyimpanan (storage) file berbasis web sebelumnya, interface pCloud akan sangat familiar, sisi kiri (left pane) layar menawarkan akses cepat ke penelusuran direktori dan berbagai fitur pCloud. Pada area tampilan utama, akan disuguhkan tampilan yang diperluas dari direktori yang saat ini dipilih. pCloud support untuk sistem operasi smartphone android, Windows, Mac dan Linux.



Gambar 8. 5 pCloud

e. Icedrive

Aplikasi alternatif opsional lainnya adalah icedrive, berasal dari Inggris yang baru saja meluncurkan layanannya pada Januari 2019. Aplikasi yang relatif baru ini tersedia di berbagai perangkat, seperti web, desktop, dan bahkan seluler. Tampilan navigasi sebagian besar terletak di sisi kiri layar,

banyak dan didesain menarik. Total memori yang disediakan oleh IceDrive dapat menyimpan hingga 10 GB, banyak orang mengatakan bahwa IceDrive menyediakan fungsi yang mirip dengan pCloud, fitur utama dari IceDrive adalah menyediakan ruang 10 GB, menggunakan algoritma enkripsi Twofish, yaitu enkripsi kunci simetris menggunakan a block cipher Algoritma ini berukuran 128 bit, dan panjang kunci yang digunakan dapat mencapai 256 bit. Data pada penyimpanan Icedrive akan disinkronkan dengan penyimpanan cloud lainnya secara bersamaan dengan aplikasi ponsel cerdas dan situs web. Icedrive juga dilengkapi pemutar media khusus yang memungkinkan Anda melakukan streaming file audio dan video dari cloud langsung di dalam aplikasi tanpa bantuan aplikasi pihak ketiga.

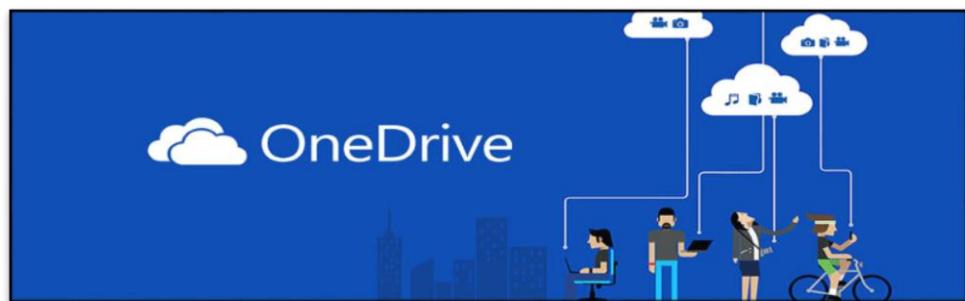


Gambar 8. 6 Icedrive

f. OneDrive

Dulu dikenal dengan SkyDrive dan ganti nama menjadi OneDrive, layanan cloud ini milik dari perusahaan raksasa yaitu Microsoft yang berasal dari Amerika Serikat dirilis perdana sekitar tahun 2007, diumumkan pada 27 Januari 2014 SkyDrive diganti atau berubah namanya menjadi OneDrive. OneDrive merupakan layanan ‘cloud’ yang menghubungkan ke semua file dan memungkinkan Anda menyimpan dan melindungi file serta membagikannya dengan pengguna (user) lainnya dan dapat masuk ke file tersebut dari mana saja di semua device Anda. Pengguna Windows tentunya sudah tidak asing lagi dengan yang namanya OneDrive. Aplikasi ini secara otomatis tertanam (embedded) di sistem operasi Windows sehingga pengguna (user) dapat mengakses file melalui smartphone mereka. OneDrive memungkinkan untuk menyinkronkan file ke PC atau Mac. Aplikasi sinkronisasi ini sudah ada pada Office 2013, Office 2016, Office 2019 atau dengan langganan Microsoft 365. Jika Anda tidak memiliki Office, unduhan gratis aplikasi sinkronisasi juga

tersedia. Selain penyimpanan gratis sebesar 5GB, kapasitas One Drive juga bisa diupgrade hingga 1 TB atau 1000 GB tentu dengan biaya tambahan, yang membedakan OneDrive dari cloud storage lainnya adalah bila pekerjaan yang dilakukan kebanyakan atau wajibkan untuk menggunakan Office seperti : Microsoft Word, Excel, atau PowerPoint dan yang lainnya, OneDrive menjadi jawabannya, karena kita bisa menggunakan aplikasi tersebut secara real time online tanpa harus menginstall di lokal komputer/pc kita. Dari sisi keamanan, data dilindungi dengan menggunakan enkripsi keamanan lapisan transportasi (TLS), OneDrive hanya mengizinkan akses yang aman dan tidak memperbolehkan atau mengizinkan koneksi yang diautentikasi melalui HTTP dan akan mengalihkannya ke HTTPS.



Gambar 8. 7 OneDrive

g. Box

Box merupakan perusahaan penyedia layanan (provider) berbagi file/berkas dan manajemen konten online yang berada atau berlokasi di Redwood City, California Amerika Serikat dan didirikan pada tahun 2005. Perusahaan/organisasi ini menggunakan bisnis model freemium untuk menyediakan layanan penyimpanan 'cloud' dan penyimpanan berkas/file baik itu yang bersifat pribadi maupun bisnis. Selain itu, aplikasi Box adalah salah satu penyimpanan cloud yang paling bisa diandalkan, fitur dasar seperti penyimpanan cloud lainnya adalah, dapat memberikan komentar di file pengguna lain, memberikan pesan atau notifikasi saat terdapat perubahan/modifikasi pada file. Box juga dapat memberikan pengguna untuk mengontrol terhadap privasi dari file yang disimpan. Sebagai contoh misalnya, pengguna dapat mengatur siapa saja yang dapat mengunggah (download), melihat, serta mengedit file dan folder yang kita miliki. Pengguna juga dapat

melindungi tiap file tersebut dengan password dan mengatur masa kadaluarsa dari folder yang dishare.

Layanan penyimpanan cloud ini dapat menyediakan ruang penyimpanan gratis hingga 10 GB.



Gambar 8.8 Box

h. Idrive

Idrive juga dapat dijadikan aplikasi penyimpanan cloud alternatif. Aplikasi ini menyediakan ruang penyimpanan hingga 5 GB, untuk penyimpanan file sebesar 5 TB pengguna harus membayar lebih. Dibandingkan dengan opsi lain, IDrive adalah penyimpanan cloud terbaik. Fitur menarik dari IDrive adalah file yang terhapus atau terhapus dari komputer Anda tidak hilang secara otomatis. File akan tetap disimpan di server. Idrive memiliki layanan IDrive Express yang dapat mengirim hard drive fisik jika kehilangan semua datanya suatu hari nanti. Tak hanya sampai di situ saja, IDrive Thin Client memungkinkan cloud storage membuat cadangan (backup), mengelola setting dan juga berbagai settingan lainnya untuk semua perangkat yang terhubung. Dari sisi keamanan data, file yang disimpan di Idrive dienkripsi terlebih dahulu, sehingga hanya pemiliknya yang dapat melihat dan mengaksesnya.



Gambar 8. 9 Idrive

i. Dropbox

Terakhir pembahasan sementara ini tentang cloud storage adalah, Dropbox. Sebuah aplikasi penyimpanan berbasis cloud yang berdiri pada tahun 2008. Jika dilakukan perbandingan dengan layanan serupa lainnya, Dropbox melayani jumlah pengguna yang relatif besar, menggunakan berbagai sistem operasi, baik seluler maupun desktop. Dari perspektif keamanan, Dropbox menggunakan teknologi Secure Sockets Layer (SSL) atau Transport Layer Security (TLS) untuk melindungi data saat transit antara aplikasi Dropbox dan server. SSL/TSL membuat saluran aman dan dilindungi oleh Standar Enkripsi Lanjutan (AES) 128-bit atau enkripsi yang lebih tinggi. Pada fitur gratis, jika membuat akun Dropbox akan mendapatkan quota penyimpanan sampai 2 GB. Tidak usah cemas, jika file terhapus Dropbox juga menyimpan segala jenis perubahan file selama 30 hari, sehingga bisa dikembalikan file yang terhapus tersebut dan dapat tersimpan lagi.



Gambar 8. 10 Dropbox

C. LATIHAN

1. Sebaiknya menggunakan jenis cloud storage yang mana untuk mahasiswa seperti kita?
2. Jelaskan kelebihan dan kelemahan menggunakan cloud storage yang anda pilih pada pertanyaan nomor 1!
3. Jelaskan Cara kerja Cloud Storage secara detail !
4. Jelaskan kelebihan dan kelemahan menggunakan Dropbox!
5. Apakah cloud storage dapat menyimpan modul kuliah pada perguruan tinggi?

D. REFERENSI

- Alexandre H. T. Dias, L. H. (2021). A systematic literature review on virtual machine consolidation. . ACM Computing Surveys (CSUR) Vol. 54 No. 8, 1-3.
- Eric Ferdy Kurniawan, E. S. (2019). Implementasi Perangkat Internet Gateway DeviceUntuk Menghubungkan Infrastruktur IoT dan Aplikasi Cloud Menggunakan Narrowband Internet of Things(NB-IoT). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 3 No.6 , 5215-5224.
- Imanudin, A. (2018). Virtualisasi Server Berbasis Proxmox VE. Bekasi: PT Excellent Infotama Kreasindo.
- Lianyong Qi, Y. C. (2020). A QoS-Aware Virtual Machine Scheduling Method For Energy Conservation in Cloud-Based Cyber-Physical Systems. Springer Vol 23 No.2 , 1275-1297.
- Yo Ceng Giap, R. R. (2020). Cloud Computing: Teori dan Implementasi. Medan: Yayasan Kita Menulis.

PERTEMUAN 9

DISTRIBUTED STORAGE

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan ini mahasiswa diharapkan memahami dan menyusun Media Penyimpanan, memahami tentang data dan File, Sistem Terdistribusi, Penyimpanan Terdistribusi,, Contoh Sistem Penyimpanan Terdistribusi,, Model penyimpanan terdistribusi

B. URAIAN MATERI

1. Media Penyimpanan

Media penyimpanan adalah perangkat yang digunakan untuk menyimpan data, instruksi dan informasi guna penggunaan di masa mendatang, misalnya komputer dapat menyimpan nama dan alamat ratusan bahkan jutaan konsumen. Penyimpanan data ini bersifat permanen (non-volatile). Komputer dapat menyimpan data, perintah, dan informasi dalam media penyimpanan. Contoh media penyimpanan adalah FDD (Floppy Disk Drive), flashdisk USB (Universal Serial Bus), HDD (Hard Disk Drive), CD (Compact Disc), DVD (Digital Versatile Disc), SSD (Solid State Drive/Disk) dan kartu memori. Perangkat penyimpanan merekam (menulis) dan/atau mengambil (membaca) sesuatu "ke" dan "dari" media penyimpanan. Perangkat penyimpanan terutama digunakan sebagai sumber input karena media penyimpanan mentransfer data yang disimpan ke dalam memori.

HDD menawarkan kapasitas penyimpanan yang lebih besar daripada FDD atau flash drive USB. Rata-rata, HDD mampu menyimpan lebih dari 100 miliar karakter. Hard drive ditempatkan dalam bingkai yang sangat tertutup tanpa udara untuk masuk atau disegel. Komponen perangkat keras berupa FDD, HDD, CD/DVD disebut juga sebagai media penyimpanan. Dikatakan medium karena fungsinya sebagai tempat berteduh atau wadah.

2. Pengertian Data dan File

Pemahaman tentang data dan file dalam konteks sistem penyimpanan terdistribusi, gunakan suatu pemahaman mengenai data. Dibawah ini adalah pengertian data menurut pakar dibidangnya, yaitu :

- a. Data adalah kumpulan peristiwa yang digali dari kenyataan, yang dapat berupa angka, huruf, simbol, atau kombinasi dari ketiganya (Jogiyanto, 1999).
- b. Data adalah bahan mentah informasi, yang didefinisikan sebagai seperangkat simbol yang mewakili seperangkat aturan untuk jumlah, tindakan, vektor, dll. Tegu Vayono, 2004.
- b. Data dapat berisi hal-hal penting dan rahasia. Oleh karena itu, jika data tersebut penting dan rahasia, sebaiknya disimpan di tempat yang cukup aman, misalnya dalam bentuk file yang terdapat di komputer.

Dibawah ini adalah beberapa pengertian tentang file dari pakar dibidangnya, yaitu :

- a. File adalah kumpulan record yang saling berhubungan dalam satu unit. Giorgianto, 1999.
- b. File adalah blok informasi yang terdiri dari beberapa byte yang secara bersamaan disimpan dalam media penyimpanan komputer. Nani Mintasi, 2012.
- c. File adalah unit penyimpanan logis yang berisi kumpulan informasi terkait. Fajar, 2011

Mengenai operasi pokok/utama yang dilakukan untuk file diantaranya yaitu : membuat (create) file, menulis (write) file, membaca (read) file, reposisi dalam file, menghapus (delete) file dan memotong (cut) file. Sedangkan untuk operasi tambahan dalam sebuah file adalah menambah (add), mengubah (modify) nama dan membuat duplikasi file.

3. Sistem Terdistribusi

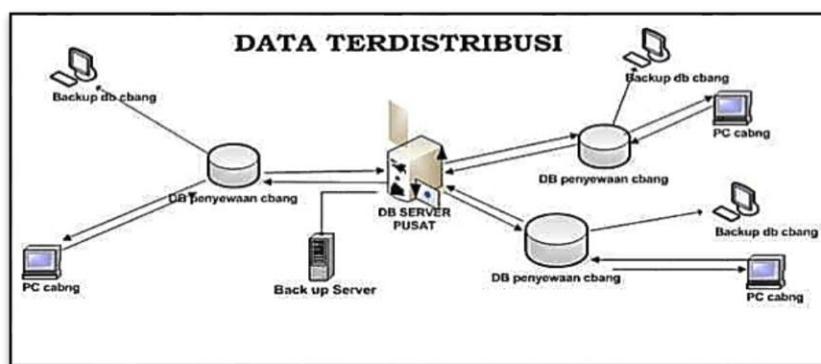
Saat jaringan komputer belum popular seperti sekarang ini, pengguna komputer pernah mengenal istilah yang namanya sistem terdistribusi. Beberapa hal sebenarnya cukup membingungkan ketika menggunakan istilah jaringan komputer dan sistem terdistribusi. "Kesamaannya adalah keduanya merupakan kumpulan komputer yang terhubung satu sama lain oleh media transmisi yang relatif sama, dan keduanya harus mentransfer file.

Perbedaan utama antara jaringan komputer dan sistem terdistribusi adalah perangkat lunak (terutama sistem operasi), bukan perangkat keras, karena perangkat lunaklah yang menentukan tingkat integrasi dan transparansi jaringan terkait.

"Menurut Marimin et al, dalam sistem terdistribusi atau terdesentralisasi, pengguna dapat mengoperasikan sebuah program, dan program akan secara otomatis berjalan dan mengurus pemilihan prosesor, menemukan file dan mengirimkannya ke prosesor dan menyimpan hasilnya di tempat yang benar. lokasi. Ini pada akhirnya adalah tugas sistem operasi. Sistem terdistribusi ini berada di suatu tempat antara sistem terpusat dan sistem desentralisasi, di mana setiap unit dapat memproses data secara individual (bebas), selain itu dapat mengirimkan informasi yang dihasilkan ke pusat, di mana data/informasi tersebut dapat diproses.

Sistem penyimpanan terdistribusi dikaitkan dengan salah satu dari 3 jenis penyimpanan, yaitu: blok, file, dan objek. Contoh sistem penyimpanan tingkat blok "penyimpanan data terdistribusi" berkaitan dengan 1 sistem penyimpanan di area geografis yang sempit, biasanya di 1 pusat data, karena persyaratan kinerja sangat tinggi.

Dalam kasus lain seperti sistem penyimpanan objek, keduanya bisa berada di 1 (satu) lokasi atau bahkan lebih dari sini, jika dilihat secara geografis sistem penyimpanan terdistribusi dapat bekerja, karena persyaratan kinerja tidak setinggi penyimpanan tingkat blok. Penyimpanan file berada diantaranya, tergantung dari beban kerja (workload) yang dijalankan user sistem.



Gambar 9. 1 Sistem Terdistribusi

4. Penyimpanan Terdistribusi

Merupakan infrastruktur yang dapat membagi data di beberapa server fisik, dan kebanyakan lebih dari 1 (satu) data center. Biasanya dalam bentuk cluster unit penyimpanan, dengan mekanisme sinkronisasi data dan juga koordinasi antar node cluster. Berikut ini adalah beberapa pengertian sistem penyimpanan terdistribusi, yaitu:

- a. Menurut pendapat dari Tanakorn Chareonvisal (2012) dalam tesisnya, sistem penyimpanan terdistribusi adalah sistem penyimpanan data yang mendistribusikan data ke beberapa titik penyimpanan.
- b. Menurut Oggier Frederique dan Datta Anwitaman (2012). Sistem penyimpanan terdistribusi adalah metode penyimpanan yang dapat mendistribusikan data di beberapa disk yang secara alami diskalakan ke beberapa node penyimpanan yang saling berhubungan oleh jaringan, atau dengan kata lain, sistem penyimpanan terdistribusi adalah penyimpanan terdistribusi. Sebuah jaringan sistem, yang mengacu pada (dipulihkan) sistem penyimpanan data secara bersamaan didistribusikan dalam jaringan komputer, di mana interkoneksi memainkan peran yang sangat penting. Penyimpanan terdistribusi adalah merupakan dasar bagi sistem penyimpanan cloud berskala besar seperti misalnya saja Amazon S3, Microsoft Azure, Blob Storage dan sistem penyimpanan terdistribusi di lokasi seperti Cloudian Hyperstore.

Dalam sistem penyimpanan terdistribusi dapat menyimpan beberapa jenis data yaitu :

a. File

Sistem file terdistribusi memungkinkan device untuk memasang drive virtual, dengan file aktual yang didistribusikan ke beberapa mesin.

b. Penyimpanan blok

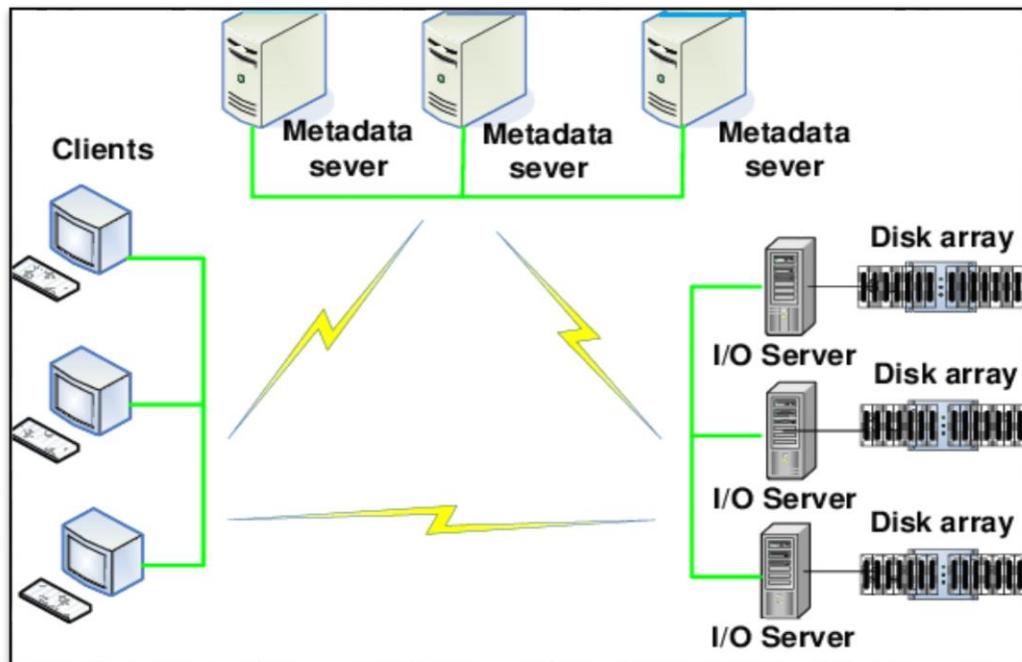
Sistem penyimpanan blok menyimpan data dalam volume yang dikenal sebagai blok. Ini sebagai alternatif untuk struktur berbasis file yang memberikan kinerja lebih tinggi. Sistem penyimpanan blok terdistribusi yang umum adalah Jaringan Area Penyimpanan (SAN).

c. Objek

Sistem penyimpanan objek terdistribusi membungkus data menjadi suatu objek dan diidentifikasi oleh ID atau hash unik.

Sistem penyimpanan terdistribusi punya beberapa keunggulan, diantaranya yaitu:

- a. Skalabilitas → Tujuan utama untuk mendistribusikan penyimpanan adalah untuk menskalakan secara horizontal, menambahkan lebih banyak ruang penyimpanan dengan menambahkan lebih banyak node penyimpanan ke cluster.
- b. Redundansi → Sistem penyimpanan terdistribusi dapat menyimpan lebih dari 1 (satu) salinan (copy) data yang sama untuk ketersediaan tinggi (high availability), pencadangan (backup) dan tujuan pemulihan bencana (disaster recovery).
- c. Biaya → Penyimpanan terdistribusi memungkinkan penggunaan hardware komoditas yang lebih murah untuk menyimpan data dalam jumlah besar dengan biaya rendah (low cost).
- d. Kinerja → Penyimpanan terdistribusi dapat menawarkan kinerja yang lebih baik lagi daripada server tunggal, dalam beberapa skenario, misalnya dapat menyimpan data lebih dekat ke konsumennya atau memungkinkan akses paralel besar - besaran ke file besar.



Gambar 9. 2 Arsitektur Umum Sistem Penyimpanan Terdistribusi

9.2 Fitur dan Batasan Penyimpanan Terdistribusi

Sebagian besar sistem penyimpanan terdistribusi punya beberapa atau semua fitur dibawah ini, yaitu

- a. Partisi → Adalah kemampuan untuk mendistribusikan data antara node cluster dan memungkinkan klien untuk mengambil data dengan mulus dari beberapa node.
- b. Replication → Adalah kemampuan untuk mereplikasi item data yang sama di beberapa node cluster dan menjaga konsistensi data saat klien memperbaruiinya.
- c. Toleransi kesalahan → Adalah kemampuan untuk mempertahankan ketersediaan atau alokasi data, bahkan ketika 1 (satu) atau lebih node dalam cluster penyimpanan terdistribusi turun.
- d. Skalabilitas elastis → Adalah memungkinkan pengguna (user) data untuk menerima lebih banyak ruang penyimpanan jika dibutuhkan dan memungkinkan operator sistem penyimpanan untuk meningkatkan dan menurunkan sistem penyimpanan dengan menambahkan atau menghapus unit penyimpanan ke cluster.

Keterbatasan yang melekat pada sistem penyimpanan terdistribusi didefinisikan oleh teorema CAP (Consistency, Availability, Partition tolerance). Teorema menyatakan bahwa sistem terdistribusi tidak dapat mempertahankan Konsistensi (Consistency), Ketersediaan (Availability) dan Toleransi Partisi (Partition tolerance) atau kemampuan untuk memulihkan dari kegagalan partisi yang berisi sebagian data. Itu harus melepaskan setidaknya 1 (satu) dari 3 (tiga) properti ini. Kebanyakan sistem penyimpanan terdistribusi menyerahkan konsistensi sambil menjamin ketersediaan dan toleransi partisi.

5. Contoh Sistem Penyimpanan Terdistribusi

Amazon S3 merupakan sistem penyimpanan objek terdistribusi. Di S3, objek terdiri dari data dan juga metadata. Metadata adalah sekumpulan pasangan nama nilai yang menyediakan informasi tentang objek, seperti tanggal (date) terakhir dirubah. S3 juga support bidang metadata standar dan metadata khusus yang ditentukan oleh pengguna (user), objek diatur kedalam ember. Para pengguna Amazon S3 perlu membuat bucket dan menentukan kira - kira bucket mana yang akan digunakan untuk menyimpan

objek, atau bagaimana mengambil objek. Disini pengertian dari bucket adalah suatu struktur logis yang memungkinkan pengguna (user) untuk mengatur data mereka sendiri. Di balik layar (background), data aktual (actual data) dapat didistribusikan ke sejumlah besar node penyimpanan (storage) di beberapa Amazon Availability Zone (AZ) dalam wilayah yang sama

6. Pentingnya penyimpanan terdistribusi

Pentingnya penyimpanan terdistribusi, menjadi alasan utama bahwa pendekatan penyimpanan pada saat ini tidak berfungsi lagi, tidak cukup fleksibel, cukup cepat atau biasanya biaya sangat tinggi. Dalam beberapa kasus, semua pada waktu yang bersamaan. secara desain, sistem penyimpanan terdistribusi akan menyelesaikan semua masalah ini sekaligus.

a. Fleksibilitas (Flexibility)

Dalam sistem penyimpanan terdistribusi cukup menggunakan server standar yang saat ini sudah cukup lumayan kuat (dalam CPU, RAM dan juga koneksi/interface jaringan), sehingga memungkinkan penyimpanan menjadi aplikasi software seperti database, sistem operasi, virtualisasi dan semua aplikasi lainnya. Tidak perlu ada kotak khusus, hanya untuk menangani fungsi penyimpanan. Mengizinkan server standar untuk menjalankan penyimpanan, selain aplikasi lain yang merupakan terobosan besar ini berarti akan menyederhanakan tumpukan TI/SI dan membuat 1 (satu) blok bangunan data center, hanya untuk server yang terhubung ke jaringan 'data', tidak ada lagi kotak penyimpanan secara terpisah, ini memungkinkan penskalaan dengan menambahkan lebih banyak server dan dengan demikian meningkatkan kapasitas dan kinerja secara linier. Yang berarti Anda dapat memiliki server yang berfungsi ganda (double) sebagai storage dan node komputasi (infrastruktur konvergen / hiper konvergen),

b. Kecepatan.

Jika dilihat kedalam array penyimpanan khusus, akan ditemukan bahwa itu pada dasarnya, sebuah server yang memiliki CPU, RAM, interface jaringan dan drive. Tapi, ini adalah server "terkunci" yang hanya bisa digunakan untuk melakukan penyimpanan. Untuk dapat memiliki sistem penyimpanan yang cepat, perlu kotak penyimpanan kelas atas, yang harganya tentu sangat mahal. Bahkan sampai dengan hari ini sebagian besar sistem, saat

ditambahkan lebih banyak kotak penyimpanan ke sistem penyimpanan, ini tidak akan dapat meningkatkan kinerja seluruh sistem, mengingat semua ‘traffic’ melewati ‘head node’ atau primary server, yang bertindak sebagai node manajemen. Ini akan menjadi kemacetan. Dalam sistem penyimpanan terdistribusi, tiap server punya CPU, RAM, drive, interface jaringan dan semuanya berperilaku sebagai 1 (satu) group. Jadi, tiap kali server ditambahkan, akan meningkatkan total kumpulan resource, dengan demikian akan meningkatkan kecepatan pada seluruh sistem.

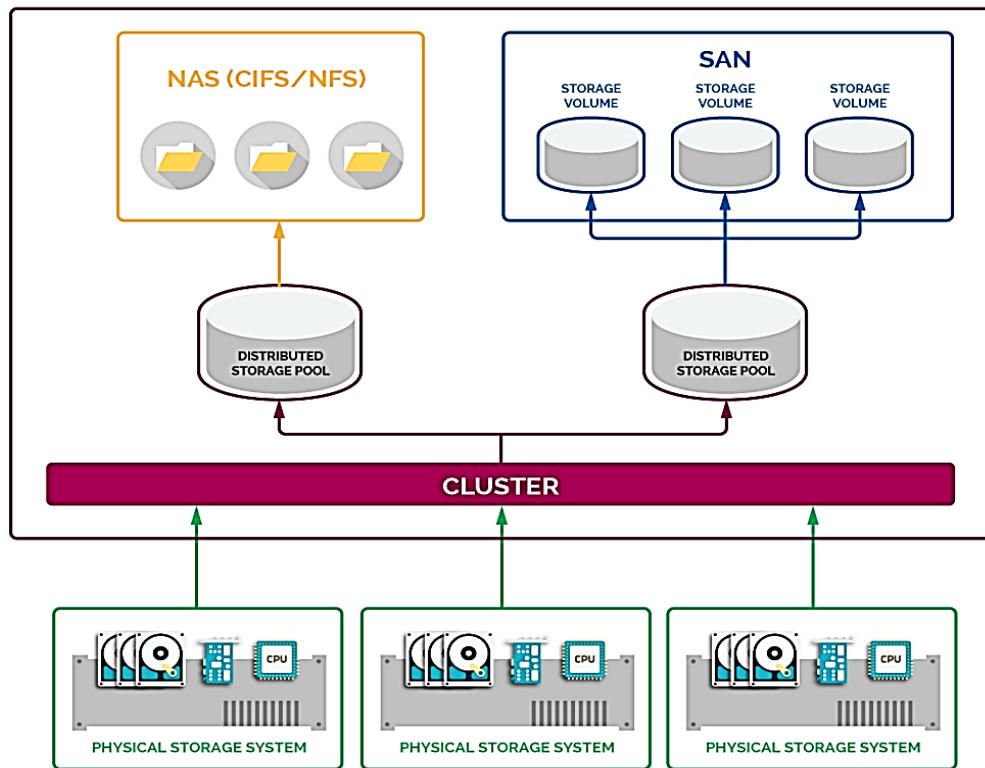
c. Biaya

Saatnya langsung ke point utamanya, dengan penyimpanan terdistribusi, perusahaan/organisasi akan dapat meminimalkan biaya (reduction cost) infrastruktur hingga mencapai 90%. Mengingat penyimpanan terdistribusi bukan lagi tentang penyimpanan, memiliki pengaruh positif di semua tumpukan TI dan menggunakan server, drive, dan jaringan standar, yang lebih murah, yang menyatukan penyimpanan dan komputasi, sehingga meningkatkan pemanfaatan server standar ini. Yang pada akhirnya akan mengakibatkan lebih sedikit daya, pendinginan, ruang, dan lain sebagainya yang dibutuhkan di data center. Lebih gampang untuk mengelola sistem penyimpanan terdistribusi, yang berarti akan lebih sedikit staff yang dibutuhkan untuk menjalankan infrastruktur TI/SI. Ambil contoh seperti misalnya saja Matt Ayres, CEO penyedia layanan (provider) ToggleBox, menjelaskan bahwa perusahaannya dapat mencapai kinerja yang cukup tinggi dan juga menurunkan total biaya kepemilikan (TCO) setelah berpindah / migrasi ke sistem penyimpanan terdistribusi. Sebagian besar perusahaan/organisasi yang mengelola infrastruktur sendiri diharapkan dapat menjalankan bisnis mereka pada sistem penyimpanan terdistribusi dalam waktu kurang dari 3 (tiga) tahun supaya tetap kompetitif. Penyimpanan terdistribusi untuk saat ini sudah cukup terbukti nilainya, masih ada saja perusahaan yang ragu, atau paling tidak dievaluasi dulu untuk membuktikannya. Ini dapat mengejutkan pada aturan praktisnya, bahwa untuk setiap \$1 yang dihabiskan untuk server, perusahaan menghabiskan \$5 (dollar) untuk penyimpanan. Dan dengan demikian penyimpanan menjadi satu - satunya bagian yang cukup mahal di data center. Memotong biaya penyimpanan hingga 90% memiliki efek perubahan permainan pada Total Biaya Infrastruktur. Tetapi kira – kira apa yang akan dilakukan oleh para

pengguna (user) yang terlambat dalam beberapa tahun ketika kompetitor atau pesaing mereka telah merampingkan Infrastruktur TI/SI mereka? Akankah mereka dapat mengejar ketinggalan atau akan malah keluar dari bisnis? waktu yang akan menjawab atau akan menunjukkan, tetapi dalam teknologi dapat dianalogikan seperti dalam kehidupan, mereka yang bisa menerima dengan adanya perubahan dan dapat beradaptasi, biasanya mereka yang paling cepat maju dan bertahan. Selama kurun waktu beberapa dekade terakhir ini, penyimpanan terus berproses dan berinovasi berkat para visioner yang telah menemukan gagasan atau ide, seperti ide untuk sistem penyimpanan terdistribusi. Untuk itu kita harus mengawasi apa yang akan terjadi di industri hari ini untuk kemudian bersiap menghadapi apa yang akan terjadi esok.

7. Model penyimpanan terdistribusi

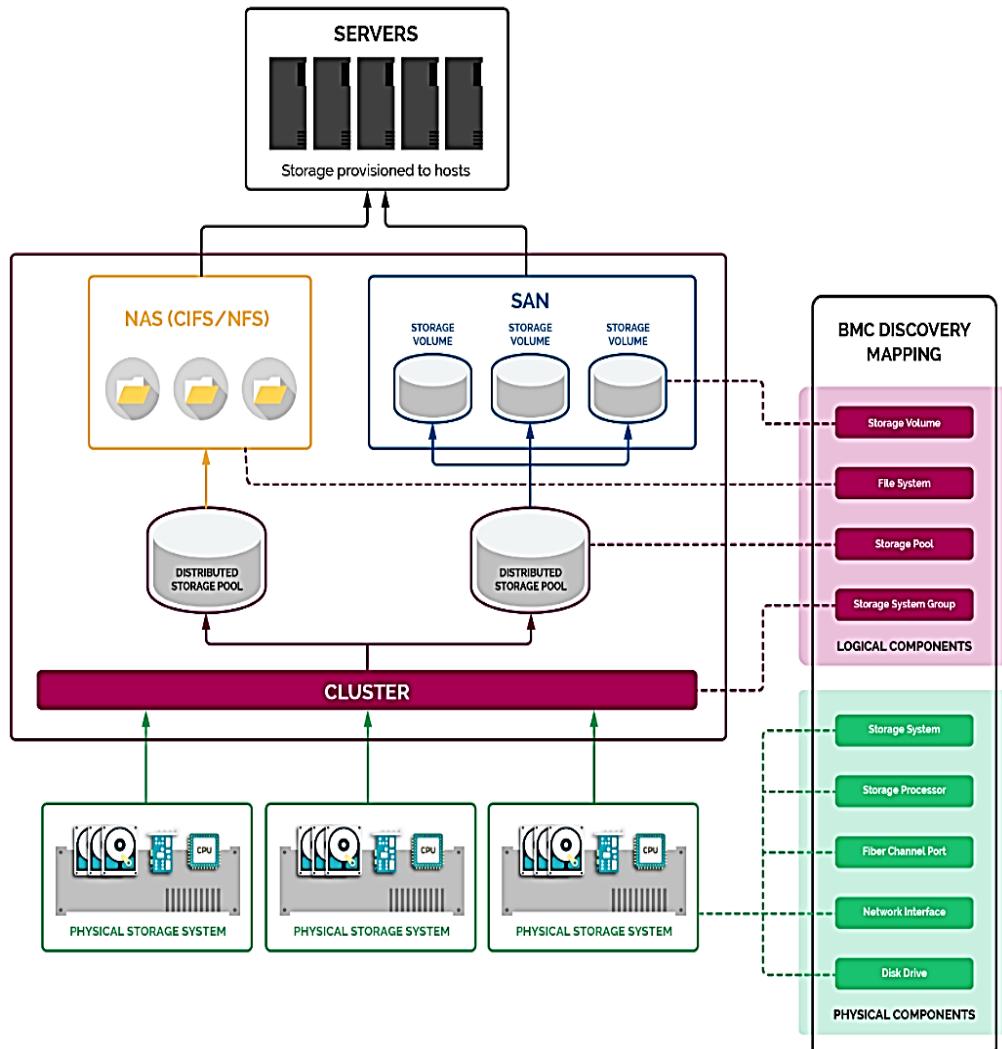
Merupakan arsitektur ‘multi-simpul’ yang isinya adalah berupa kumpulan beberapa sistem fisik dimana kapasitas penyimpanan dan daya komputasi dikelompokkan bersama untuk berperilaku sebagai 1 (satu) sistem penyimpanan tunggal (cluster). Umumnya, tiap node dalam cluster adalah perangkat (device) perusahaan/organisasi yang bisa dipasang dirak yang berisi memory, CPU, network, Ethernet atau interkoneksi InfiniBand berlatensi rendah, disk controller dan storage media. Dengan sebutan lain, ini selevel dengan menyimpan data dibanyak server, yang berperilaku sebagai 1 (satu) sistem penyimpanan meskipun data didistribusikan di antara server - server ini.



Gambar 9. 3 Model Penyimpanan Terdistribusi, Konsep dan Prinsip

8. Pemodelan penemuan BMC

Merupakan model penyimpanan terdistribusi baru yang dibuat untuk menampilkan pengelompokan. Tiap node fisik direpresentasikan sebagai suatu sistem penyimpanan dan cluster direpresentasikan sebagai group sistem penyimpanan. Sistem Penyimpanan terdistribusi dimodelkan dan dipetakan seperti pada gambar dibawah ini :

**Gambar 9. 4** Pemodelan Penemuan BMC

C. LATIHAN

1. Jelaskan menurut Anda fungsi distribusi storage?
2. Sebutkan dan jelaskan contoh dari distribusi storage!
3. Jelaskan pedapat anda bagai distribusi storage!
4. Jelaskan mengenai model penyimpanan terdistribusi!
5. Jelaskan apa yang Anda ketahui tentang *Pemodelan Penemuan BMC*!

D. REFERENSI

- Alexandre H. T. Dias, L. H. (2021). A systematic literature review on virtual machine consolidation. . ACM Computing Surveys (CSUR) Vol. 54 No. 8, 1-3.
- Arsa, I. G. (2019). Arsitektur Konsolidasi Server Dengan Virtualisasi Untuk Penyedia Layanan Infrastruktur Cloud. Jurnal Sistem dan Informasi(JSI) Vol. 14 No.1, 35-40.
- Christiani, L. (2018). Peluang Dan Tantangan Penerapan Cloud Computing(Komputasi Awan) Sebagai Solusi Automasi Kerjasama Antar Perpustakaan. Anuva Jurnal Vol 2 No.1, 43-53.
- Vincent Gramoli, N. N. (2021). Consistent Distributed Storage. Consistent Distributed Storage Synthesis Lectures on Distributed Computing Theory Vol 20 No.1 , 1-192.

PERTEMUAN 10

TEKNOLOGI VIRTUALISASI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan sembilan ini mahasiswa diharapkan mampu memahami Definisi Teknologi Virtualisasi, Sejarah Virtualisasi, Penerapan Teknologi Virtualisasi, Keuntungan (Advantage) Penggunaan Virtualisasi, Kerugian (Disadvantage) Penggunaan Virtualisasi, Benefit Teknologi Virtualisasi, Cara Kerja Teknologi Virtualisasi,, Tipe Virtualisasi, dan Jenis Teknologi Virtualisasi

B. URAIAN MATERI

1. Definisi Teknologi Virtualisasi

Definisi dari teknologi virtualisasi adalah merupakan suatu usaha untuk menghasilkan sebuah bentuk virtual dari sebuah material yang bersifat fisik, dimana sebuah prosesnya mengacu dan berbasis virtual. Baik dari aplikasi virtual, server, ruang maupun penyimpanan dan koneksi. Atau dalam sebutan lain virtualisasi adalah sebuah fenomena dari pengembangan, riset serta penggantian sebuah kondisi mengenai sistem sehingga bisa meniru perilaku dari sistem lainnya. Teknologi virtualisasi merupakan salah 1 (satu) cara untuk menjadikan komputer fisik berfungsi seperti 2 (dua) atau lebih komputer, dimana masing - masing komputer nonfisik atau ‘virtual’ dibuat dengan arsitektur dasar yang hampir mirip atau sama dengan komputer fisik generik. Virtualisasi pada tingkatan atau level sistem operasi (operating system) merupakan abstraction pada tingkatan sistem operasi untuk men-support beberapa bagian yang terisolasi dan mendukung beberapa bagian yang terisolasi serta mendukung lingkungan virtual dalam sebuah sistem informasi tunggal.

2. Sejarah Virtualisasi

a. Tahun 1960 s.d 1970-an

International Business Machines Corporation atau lebih dikenal dengan sebutan IBM, mengembangkan CP-40 (versi 1 dan CP/CMS) dan diluncurkan atau mulai resmi digunakan sekitar tahun 1967. Kemudian dilanjut tahun 1970,

yaitu pada saat pembangunan/pengembangan mainframe, dimana mainframe pada waktu itu dirancang dan dibuat untuk menjadi partisi virtual machine (VM) untuk menjalankan aplikasi secara multitasking

b. Tahun 1980 s.d 1990-an

Tahun 1985, pada saat Lotus Computing melakukan MoU atau kerjasama dengan pihak AT&T (American Telephone and Telegraph) yang mengeluarkan tipe prosesor Intel 80286 yaitu sebuah komputer yang di khususkan untuk VM. Kemudian pada tahun 1990-an dimana terjadi suatu perubahan, dimana para pengguna (user) komputer khususnya dikalangan enterprise cenderung lebih memilih menggunakan komputer secara terdistribusi (stand alone).

c. Tahun 2000-an

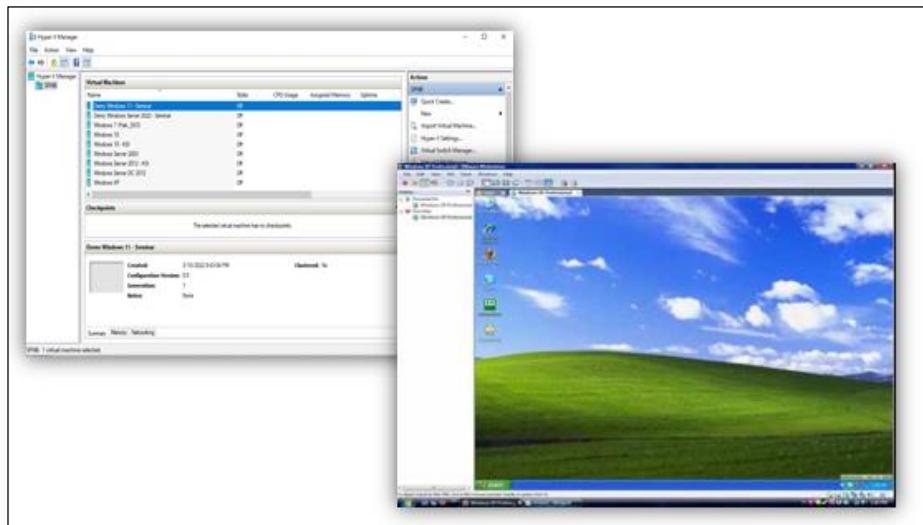
Ditahun berikutnya setelah tahun milenium, bulan Juni 2001 ConnectID mengeluarkan versi pertamanya dari Virtual PC untuk platform Windows, lalu setelah itu diikuti oleh VMWare yang meluncurkan produk virtualisasi untuk server dengan arsitektur x86. Di tahun 2003 tepatnya bulan february, secara resmi (officially) Microsoft meluncurkan atau me-launching salah satu produk virtualisasinya yang bernama Virtual server. Selanjutnya selang beberapa bulan tepatnya pada bulan November 2003, Microsoft melakukan gebrakan atau terobosan yang diikuti dengan meluncurkan Microsoft virtual PC dimana perangkat tersebut telah menggunakan teknologi virtualisasi di level atau tingkatan mesin.



Gambar 10. 1 VMWare Server dan Microsoft Virtual PC

d. Tahun 2008

Microsoft kembali ditahun 2008 meluncurkan Hyper-V dengan nama kode Viridian. Kemudian tidak mau kalah saing, VMWare sebagai kompetitor dari microsoft akhirnya meluncurkan juga VMWare workstation 6.5 beta.



Gambar 10. 2 Microsoft Hyper-V dan VMWare Workstation 6.5

e. Tahun 2009 s.d Sekarang

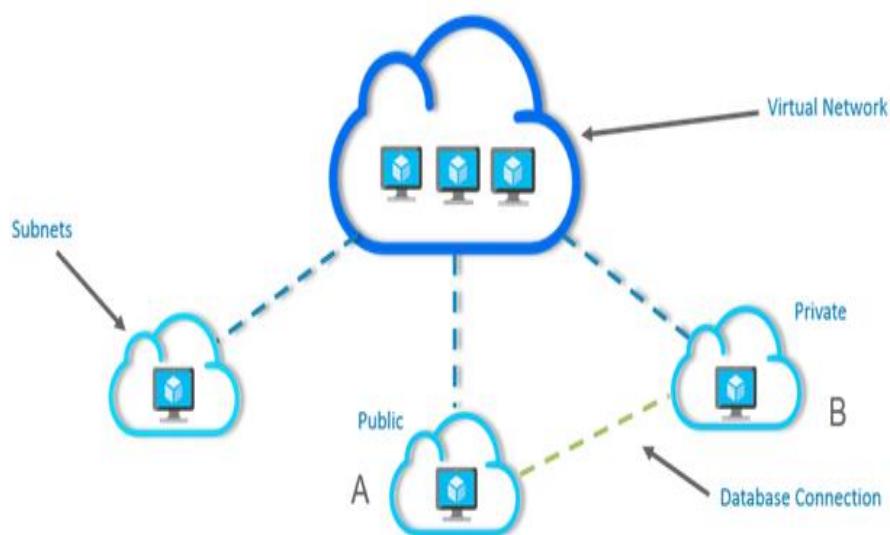
Dari tahun 2009 hingga saat ini, teknologi virtualisasi bukan lagi menjadi hal baru dalam dunia komputasi di era sekarang. Banyak

perusahaan/organisasi yang sudah menggunakan dan menerapkan teknologi ini, karena lebih simpel dalam pengelolaan dan juga mereduksi biaya.

3. Penerapan Teknologi Virtualisasi

a. Network Virtualization

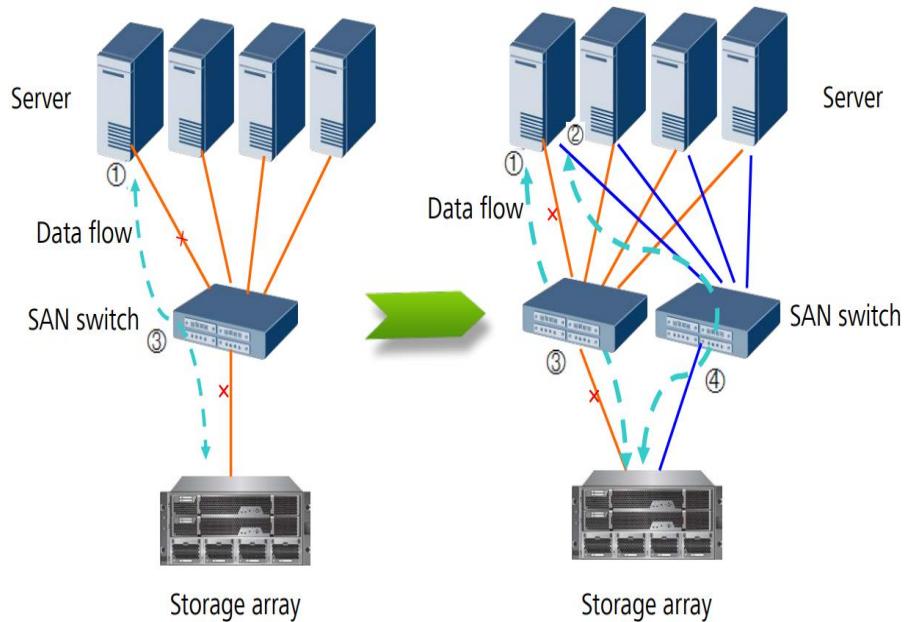
Virtualisasi jaringan adalah metode virtualisasi dengan menggabungkan sumber daya dalam suatu jaringan. Ini dilakukan dengan membagi bandwidth menjadi beberapa saluran. Setiap saluran adalah independen atau independen satu sama lain. Dengan cara ini, saluran dapat ditetapkan ke perangkat tertentu secara real time



Gambar 10. 3 Network Virtualization

b. Storage Virtualization

Bentuk virtualisasi ini bekerja dengan mengumpulkan penyimpanan fisik dari beberapa perangkat penyimpanan jaringan. 1 (satu) perangkat jaringan yang dapat dikonfigurasi atau dikendalikan dari konsol utama. Jenis virtualisasi ini sangat umum dan banyak digunakan di jaringan area penyimpanan (SAN).

**Gambar 10. 4 Storage Virtualizatio**

c. Server Virtualization

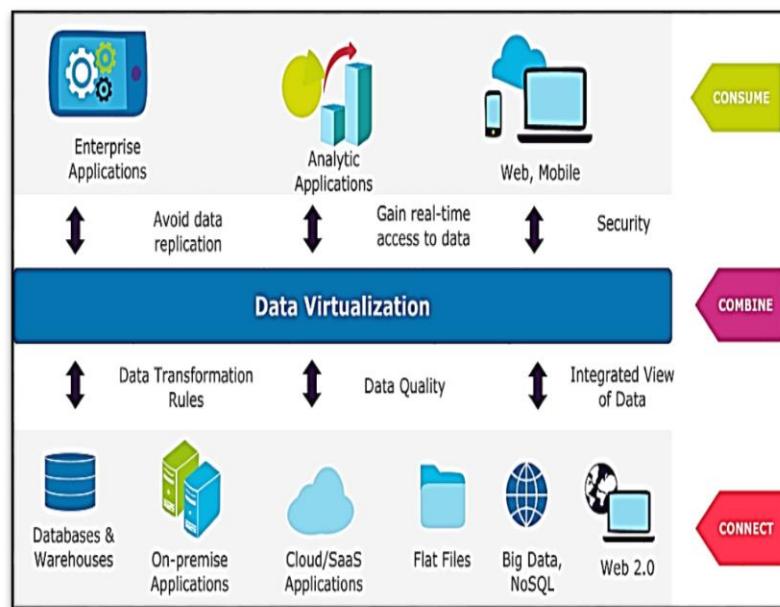
Tujuan dari virtualisasi ini adalah untuk menyederhanakan resource server dan membuatnya lebih mudah dipahami. Selain itu, dapat meningkatkan berbagi jaringan dan memperluas kapasitasnya.

**Gambar 10. 5 Server Virtualization**

d. Data Virtualization

Virtualisasi data adalah proses mengabstraksi rincian teknologi data tradisional dan manajemen data. Dirancang untuk memungkinkan akses yang lebih luas untuk memenuhi kebutuhan bisnis. Ini juga berguna untuk

memanipulasi dan mengubah data tanpa data yang secara teknis sangat sulit/kompleks itu sendiri.



Gambar 10. 6 Data Virtualization

e. Desktop Virtualization

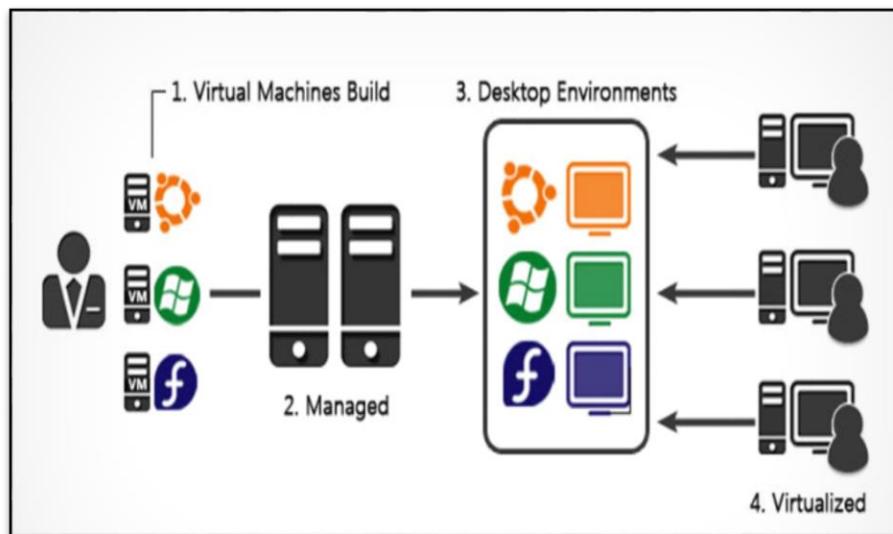
Desktop virtualizational adalah virtualisasi stasiun kerja, yang digunakan untuk memberi akses pada pengguna (user) pada sebuah desktop walaupun secara remote.



Gambar 10. 7 Dekstop Virtualization

f. Application Virtualization

Tipe ini merupakan lapisan abstraksi untuk aplikasi dari sistem operasi. Itu dapat berjalan dalam bentuk paket dengan melakukan virtualisasi.



Gambar 10. 8 Application Virtualization

4. Keuntungan (Advantage) Penggunaan Virtualisasi

a. Optimalisasi Server.

Jika kita memiliki server fisik dengan kapasitas yang cukup dan server aplikasi yang akan dibangun membutuhkan sedikit sumber daya, maka lebih baik memasukkan server yang akan dibangun dalam lingkungan virtual dan mengelola sumber daya lingkungan virtual sesuai kebutuhan. Aplikasi server yang akan dibangun. Sehingga sumber daya yang tersisa dapat digunakan untuk membangun server lain di masa mendatang tanpa membeli peralatan/peralatan baru.

b. Snapshot.

Lingkungan virtual biasanya mendukung snapshot untuk membawa lingkungan virtual ke dalam situasi pada saat snapshot diambil, misalnya, jika ada kesalahan konfigurasi atau kesalahan. Snapshot akan menyimpan status lingkungan virtual sehingga dapat dipulihkan jika diperlukan.

c. Mudah dimigrasi.

Dengan teknologi yang semakin berkembang, hypervisor saat ini sudah mendukung live migration, dimana dapat memindahkan server yang sedang berjalan (on the fly) ke server fisik yang lain tanpa mengalami server down.

d. Instan Fail Over.

Kebanyakan hypervisor sudah support clustering sehingga fail over dilakukan secara instan atau cepat dan otomatis.

e. Flexible.

Melalui Pemanfaatan teknologi virtualisasi, pengelolaan server menjadi lebih gamang saat ingin mengubah sumber daya, bahkan jika hendak pindah server tanpa mengalami downtime (migrasi langsung).

f. Backup dan Recovery Mudah.

Hypervisor saat ini sudah memiliki fitur backup otomatis untuk setiap container atau virtual environment, sehingga jika terjadi masalah dapat langsung mengembalikan backup ke virtual server yang sudah diprovisi tanpa membutuhkan waktu yang lama. Jika terjadi kesalahan, seperti menginstal server fisik yang membutuhkan waktu lama buat membentuk ulang, situasinya sangat berbeda.

5. Kerugian (Disadvantage) Penggunaan Virtualisasi

a. Server Pusat Masalah.

Virtualisasi bisa diibaratkan meletakkan semua telur Anda dalam satu (satu) keranjang. Artinya jika ada masalah dengan server utama/pusat, semua sistem mesin virtual di dalamnya secara otomatis menjadi tidak tersedia. Jika hal ini dapat diantisipasi dengan menyediakan fasilitas backup secara otomatis dan teratur, dan dengan menerapkan prinsip failover/clustering, hal ini sebenarnya tidak akan terjadi. Spesifikasi Hardware.

b. Mengingat server fisik sebagai host dan guestnya berada didalamnya, virtualisasi pasti akan membutuhkan spesifikasi server yang lebih tinggi guna mengoperasikan server pusat serta mesin virtual (guest) didalamnya.

c. Satu Pusat Serangan.

Karena menempatkan semua server dalam 1 komputer (host) menjadikan sasaran. Apabila seorang cracker dapat membobol sistem utama/pusat, tidak menutup kemungkinan seorang cracker menyusup ke server virtual (guest) dengan informasi atau data di server utama.

6. Benefit Teknologi Virtualisasi

- a. Menurunkan biaya investasi perangkat keras (hardware).
- b. Investasi perangkat keras dinilai rendah karena virtualisasi hanya menggunakan kapasitas yang ada. Tidak ada peralatan tambahan/peralatan komputer, server dan periferal fisik yang diperlukan.
- c. Pencadangan dan pemulihan mudah.
- d. Sebuah server yang berjalan dalam mesin virtual (VM) dapat disimpan dalam 1 (satu) image yang berisi seluruh konfigurasi sistem.
- e. Mudah untuk dikembangkan.
- f. Server dapat dikloning sesuai kebutuhan dan suatu hari dapat digunakan/berjalan di mesin lain dengan mengubah beberapa konfigurasi.
- g. Mengurangi panas.
- h. Secara otomatis mengurangi panas di ruang server atau pusat data (data center) dengan mengurangi jumlah perangkat.
- i. Mengurangi biaya ruang.
- j. Sama seperti di atas, semakin kecil jumlah server, semakin kecil ruang penyimpanan perangkat. Jika server ditempatkan di server colocation atau pusat data, maka akan berdampak pada pengurangan biaya sewa.
- k. Mudah dirawat dan ditangani.

Tentunya jika jumlah server sedikit, otomatis akan mengurangi waktu dan biaya pengelolaan.

- a. Standarisasi perangkat keras (hardware).

Virtualisasi mengemulasi dan merangkum perangkat keras, sehingga proses mengidentifikasi dan mentransmisikan spesifikasi perangkat keras tertentu tidak akan menjadi masalah. Sistem tidak perlu lagi mendekripsi ulang perangkat keras karena sudah terpasang di sistem fisik/komputer.

- b. Mudah diganti.

Suatu saat akan lebih mudah jika ada penggantian dan upgrade spek server. Jika server pusat kelebihan beban dan spesifikasi tidak lagi memenuhi syarat, mudah untuk meningkatkan spesifikasi atau memindahkan mesin virtual (VM) ke server lain dengan spesifikasi lebih tinggi

7. Cara Kerja Teknologi Virtualisasi

Cara kerja teknologi virtualisasi dalam menjalankan fungsinya akan menggunakan lapisan software yang dikenal dengan hypervisor. Perangkat lunak ini bertugas untuk membagikan resource fisik ke berbagai lingkungan virtual sesuai dengan kebutuhan dan memisahkannya.

Setelah lingkungan virtual atau virtual environment dapat berjalan, maka program langsung mengirim instruksi terkait kebutuhan resource tambahan dalam lingkungan fisik. Dari sini lalu hypervisor akan memberi respon dan menyampaikan pesan pada sistem fisik sekaligus melakukan penyimpanan perubahan. Nama lain dari lingkungan virtual adalah mesin tamu atau guest machine. Selain itu banyak pula yang menyebutnya sebagai mesin virtual atau virtual machine dan sering menyingkatnya dengan VM. Fungsi dari virtual machine ini hampir sama dengan file tunggal dan dapat mentransfernya dari 1 (satu) komputer pada komputer lain atau membuka keduanya secara bersama'an.

8. Tipe Virtualisai

Sebagian besar virtualisasi di dunia saat ini didasarkan pada virtualisasi server. Ada 3 (tiga) jenis utama virtualisasi server, antara lain:

a. Sistem operasi (wadah) virtualisasi

Identifikasi independen dari sistem operasi yang ada untuk membuat aplikasi di lingkungan tertentu. Setiap container mencerminkan versi dan level patch dari sistem operasi yang ada.

b. Emulasi perangkat keras

Gunakan perangkat lunak untuk menggambarkan lingkungan perangkat keras komputer, sehingga komputer dapat menginstal beberapa sistem operasi.

c. Paravirtualisasi

Lapisan tipis perangkat lunak yang mengoordinasikan akses oleh beberapa sistem operasi pada perangkat keras.

9. Jenis Teknologi Virtualisasi

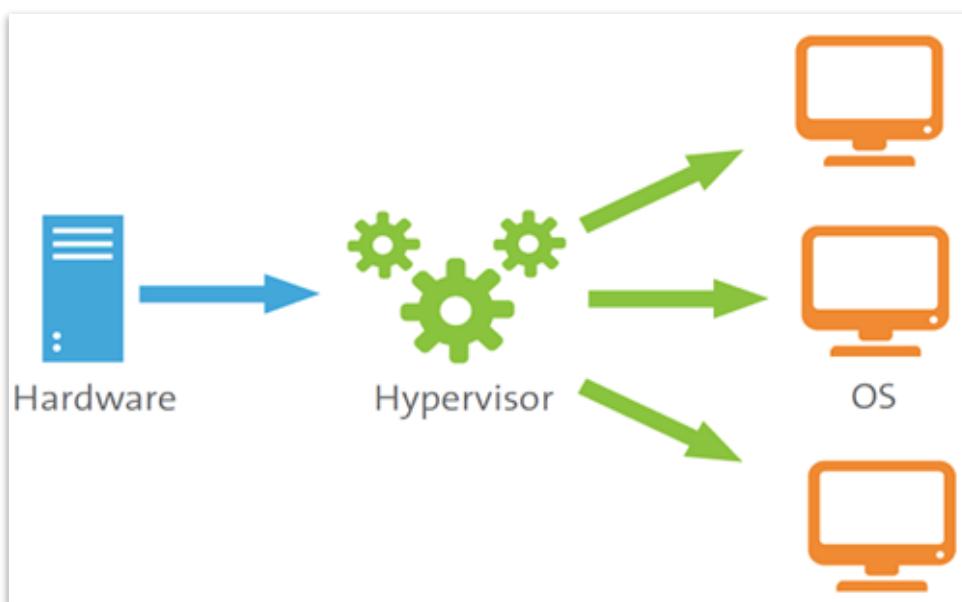
Dalam teknologi virtualisasi sekarang ini, server dibagi menjadi beberapa lingkungan virtual, setiap lingkungan virtual dapat menginstal sistem operasi

yang berbeda dari sistem operasi server fisik atau sistem operasi lingkungan virtual lainnya.

Saat lingkungan virtual sedang berproses tanpa diketahui sumber daya yang dipakai, hingga teknologi virtualisasi memerlukan hypervisor untuk mengoordinasikan komunikasi dan instruksi antara lingkungan virtual dan sumber daya fisik. Hypervisor dikelola administrator server yang menerapkan teknologi virtualisasi untuk mengelola lingkungan virtual. Ada dua tipe hypervisor, yaitu:

a. Hypervisor Tipe 1 (Native/Baremetal).

Punya akses langsung ke perangkat keras yang ada. Akses ke perangkat keras ini tentunya biasanya melalui Kernel. Hypervisor bekerja atau berjalan sebelum operating system berjalan, sehingga semua operating system yang berjalan setelahnya akan selalu dalam bentuk virtual machine (VM).



Gambar 10. 9 Hypervisor Type 1

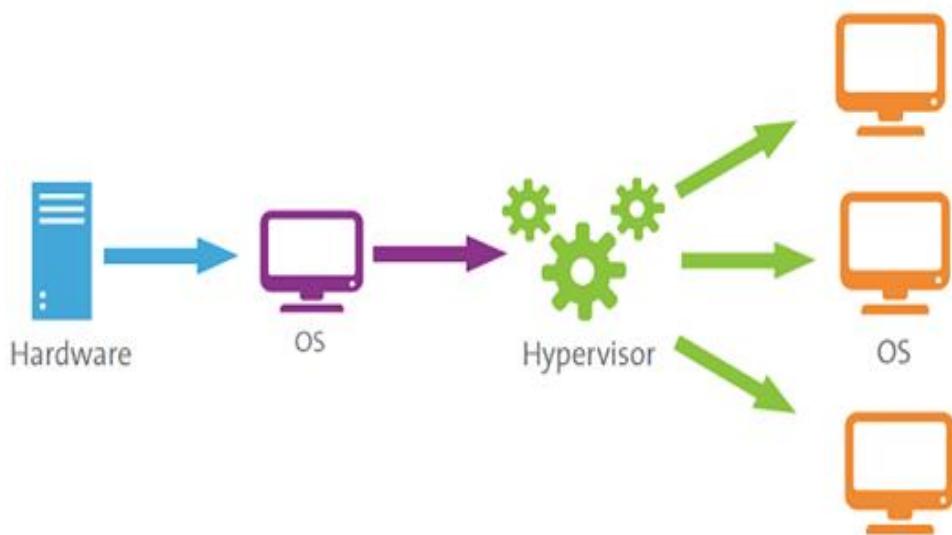
Contohnya :

- 1) VMWare ESXi.
- 2) Microsoft Hyper-V.
- 3) Citrix XenServer.
- 4) Apple Boot Camp.

- 5) Nitro / Xen Hypervisor di AWS.
- 6) Nutanix Hypervisor.
- 7) Hypervisor lain yang berbasis KVM Hypervisor.

b. Hypervisor Type 2 (Hosted)

Pada hypervisor tipe ini akan berjalan sebagai aplikasi diatas sistem operasi utama yang sudah ada. Dengan kata lain, hypervisor ini seperti aplikasi lain yang diinstall di sistem operasi yang ada.



Gambar 10. 10 Hypervisor Type 2

Contohnya :

- 1) VMWare Player.
- 2) Oracle VirtualBox.
- 3) Parallels Desktop untuk Mac.

C. LATIHAN

1. Jelaskan mengenai Teknologi Virtualisasi menurut pendapatmu!
2. Sebutkan dan jelaskan Tipe-tipe Virtualisasi!
3. Sebutkan dan berikan contoh type hypervisor 1 dan 2!
4. Mengapa perlu dilakukan dan diterapkan virtualisasi dalam teknologi cloud?
5. Apa yang memungkinkan beberapa sistem operasi berjalan pada satu mesin fisik?

D. REFERENSI

- Alexandre H. T. Dias, L. H. (2021). A systematic literature review on virtual machine consolidation. . ACM Computing Surveys (CSUR) Vol. 54 No. 8, 1-3.
- Lianyong Qi, Y. C. (2020). A QoS-Aware Virtual Machine Scheduling Method For Energy Conservation in Cloud-Based Cyber-Physical Systems. Springer Vol 23 No.2 , 1275-1297.
- Mano, K. E. (2019). Cloud Computing in Resource Management. International Journal of Engineering and Management Research (IJEMR), 93-98.
- Mohammad Rashid Hussain, A. N. (2021). Machine (VM) for Insect Monitoring. In Innovations in Electronics and Communication Engineering . Springer, 73-78.
- Riaz, H., & Tahir, M. A. (2018). Analysis of VMware Virtual Machine in Rorensics and Anti-Rorensics Paradigm . IEEEEXplore.
- Rida Khan, N. A., & Harbi, G. A. (2022). Virtualization Software Security: Oracle VM VirtualBox . Fifth International Conference of Women in Data Science at Prince Sultan University (WiDS PSU).

PERTEMUAN 11

KEAMANAN KOMPUTASI AWAN

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari materi sebelas ini mahasiswa diharapkan mampu memahami definisi komputasi awan, merencanakan keamanan secara umum, membuat keamanan dan membangun upaya pencegahan database komputasi awan

B. URAIAN MATERI

1. Definisi Komputasi Awan

Komputasi awan merupakan suatu proses pengolahan akses komputasi dengan performa yang cukup tinggi yang digunakan secara bersama dengan menghubungkan antara 1 device atau komputer lainnya dalam waktu yang bersamaan. Penggunaan pada resource komputer dapat meningkatkan efisiensi sebab bagian dari resource komputasi dapat diatur dengan mudah untuk tiap mesin virtual yang sedang berjalan, sehingga cloud computing sendiri juga termasuk kedalam teknologi yang menjadikan internet sebagai data center dalam mengelola data pengguna (user). Yang menjadi tujuan utama dalam cloud computing adalah membuat teknologi tersebut menjadi mudah di gunakan dan menjadikannya segampang mungkin, komputasi awan yang dapat diartikan adalah pemanfaatan/penggunaan teknologi komputer yang berbasis internet. Cloud computing memberikan suatu layanan berupa piranti luas, akses data, dan juga penyimpanan data tanpa penggunaannya harus tahu posisi/ letak pemberi layanan (provider) secara fisik serta bagaimana layanan tersebut dapat bekerja. Provider cloud computing akan mengirimkan aplikasi melalui internet, kemudian user dapat mengakses layanan tersebut melalui web browser seperti Microsoft Edge, Chrome dan lain sebagainay, tapi web browser bukan menjadi satu - satunya sarana untuk mengakses cloud computing, bisa jadi provider punya kebijakan atau mengharuskan user untuk menginstal aplikasi khusus supaya dapat terkoneksi ke layanan cloud computing milik provider yang bersangkutan.

2. Keamanan Secara Umum

Keamanan komputer jika dilihat secara ‘big picture’ mengacu pada perlindungan perangkat keras (hardware) komputer dan juga data yang dipunyainya. Keamanan komputer dapat diimplementasikan menggunakan kata sandi (password), enkripsi, firewall, dan menolak akses fisik ke lokasi komputer. Sementara langkah keamanan sendiri tidak menjamin bahwa data tidak akan dikompromikan, langkah tambahan tentu sekali dapat membantu mencegah akses dan akuisisi data yang ilegal.

Internet saat ini bisa dibilang sudah mengubah hidup dengan berbagai cara yang baik. Jaringan yang luas dan teknologi terkaitnya juga telah membawa mereka ke belakang, kemudian meningkatnya tingkat/jumlah ancaman keamanan. Cara yang cukup efektif untuk melindungi diri dari ancaman dan serangan ini yaitu dengan menyadari praktek cyber standar. Keamanan komputer pada dasarnya adalah perlindungan sistem komputer dan informasi dari bahaya, pencurian dan juga penggunaan yang ilegal. Terdapat berbagai jenis keamanan komputer yang cukup banyak digunakan untuk melindungi informasi berharga dari suatu perusahaan. Salah satu caranya untuk memastikan kesamaan dan juga perbedaan antara keamanan komputer adalah dengan memberi pertanyaan apa yang sedang diamankan, misalnya keamanan komputer ialah :

- a. Keamanan informasi mengamankan informasi dari akses yang ilegal, modifikasi dan juga penghapusan.
- b. Application Security mengamankan aplikasi dengan membangun fitur keamanan untuk mencegah dari Ancaman Cyber seperti teknik SQL injection, DoS attack, pelanggaran data dan lain sebagainya.
- c. Computer Security berarti melakukan pengamanan mesin mandiri dengan selalu menjaganya, diperbarui dan ditambal.
- d. Network Security adalah dengan mengamankan teknologi software dan hardware.
- e. Cybersecurity didefinisikan adalah untuk melindungi sistem komputer, yang berkomunikasi melalui jaringan komputer.

Perlu dipertimbangkan dalam mengerti perbedaan kata, walaupun tiada selalu terdapat konsensus jelas soal makna dan juga sejauh mana tumpang tindih (overlap) atau dapat dipertukarkan (exchanged). Jadi, keamanan komputer

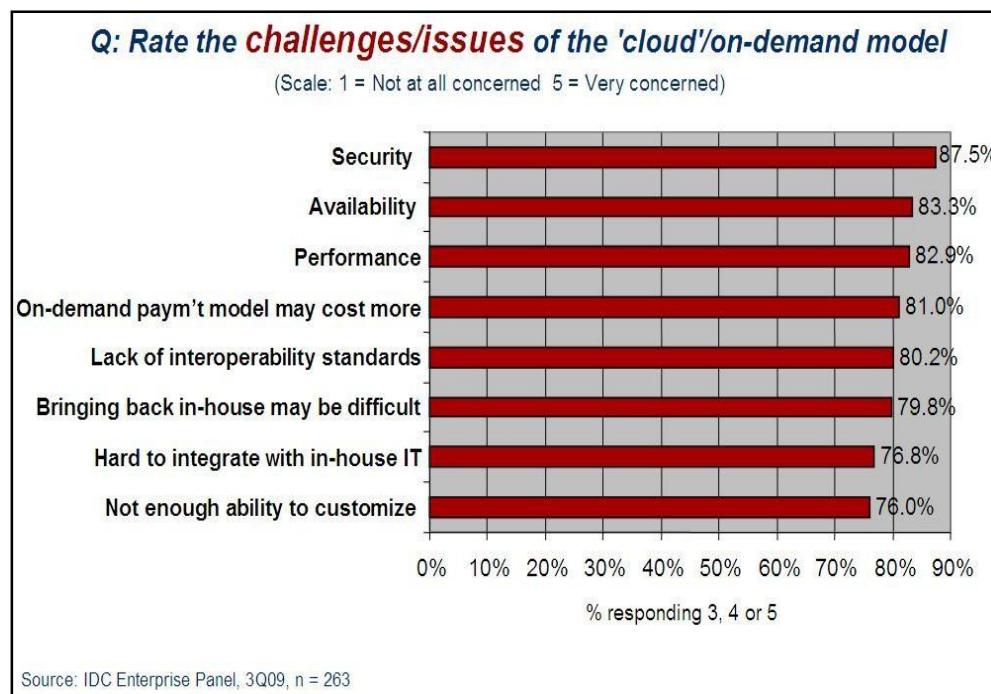
dapat artikan sebagai suatu kontrol dimana diberlakukan untuk memberikan kerahasiaan, kredibilitas serta ketersediaan untuk semua komponen sistem komputer. Dibawah ini adalah komponen sistem komputer yang perlu dilindungi:

- a. Hardware, bagian fisik dari komputer, seperti memori sistem dan disk drive
- b. Firmware, software permanen dimana terukir dalam memori perangkat keras yang tidak disengaja dan sebagian besar tidak terlihat oleh pengguna.
- c. Perangkat lunak, pemrogramman yang menawarkan layanan, seperti misalnya sistem operasi pengolah kata dan browser internet kepada user.

3. Memahami Keamanan dan Pencegahan Database Komputasi Awan

Salah satu hal yang menjadi kegalauan terutama pemangku tertinggi perusahaan/organisasi dalam melakukan implementasi ‘cloud’ adalah tentang masalah keamanan data, apakah data menjadi aman dan tidak mengalami kebocoran atau dapat diakses oleh pengguna (user) diluar dari perusahaan/organisasi tersebut, mengingat Proses implementasi cloud melibatkan data dan informasi perusahaan yang kritis dan penting yang akan diimplementasikan ke dalam sistem cloud, mengingat rasa khawatir yang terkadang muncul dari rasa tidak percaya terhadap penyedia layanan penyedia cloud. Yang pasti, segala macam pertanyaan dan skeptis pasti ada, seperti, “Apakah data perusahaan/organisasi benar-benar aman dan ditangani oleh pihak yang tepat? Dalam implementasi cloud itu sendiri, artinya pemilik bisnis (owner) menyimpan itu. Penyimpanan dan perlindungan semua data dan informasi rahasia perusahaan/organisasi diserahkan dan dipercayakan kepada penyedia, sehingga sangat penting dan bijaksana untuk memilih penyedia yang benar-benar cocok dan dapat dipercaya. Hal yang demikian wajar dan normal, dan jika suatu hari ada masalah keamanan dengan vendor, ketakutan itu akan menghantui Anda, menjadikan privasi sebagai masalah utama. Oleh karena itu, untuk memilih penyedia atau penyedia layanan cloud yang benar-benar aman dan tepercaya, beberapa pertimbangan di muka harus dilakukan. Dalam sambutannya tentang keamanan komputasi awan, Saurabh K Prashar mengemukakan keamanan adalah kejadian penting suatu teknologi komputasi awan. Dengan adanya teknologi ini maka keamanan data setiap pengguna tidak dapat dijamin hal ini dikarenakan tiap data dan informasi yang dipunya berada di cloud lebih tepatnya di internet. Hal demikian adalah masalah pokok teknologi

komputasi awan. Untuk selanjutnya dapat dilihat dari hasil survei pada info grafis di bawah ini :



Gambar 11. 1 Isu Keamanan dalam Komputas Awan.

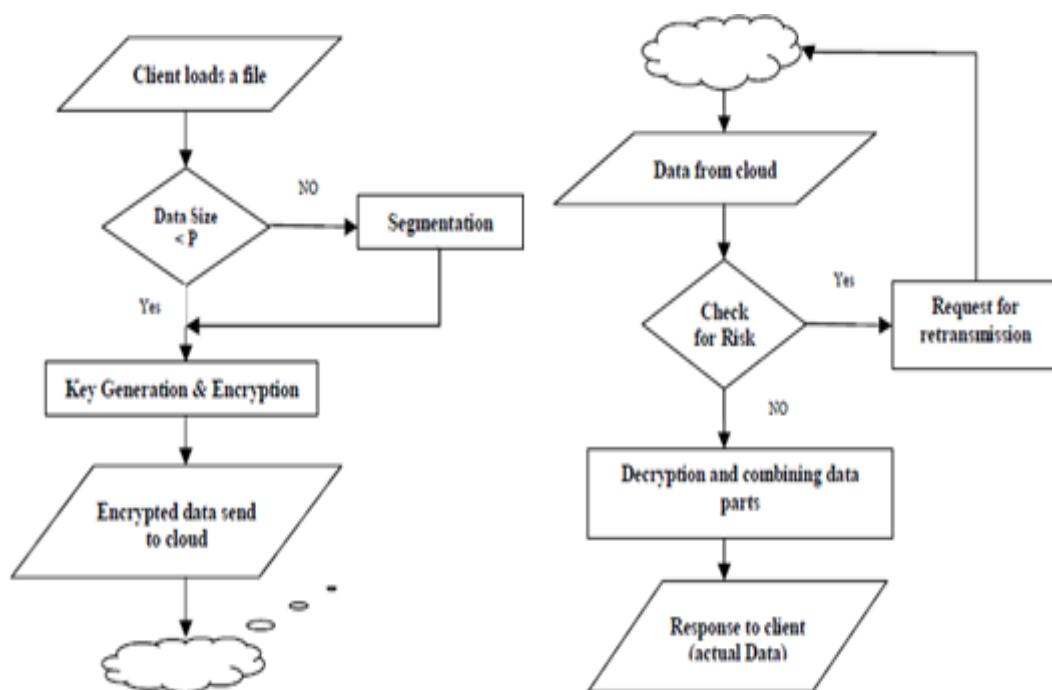
Dalam penelitian mereka tentang privasi data cloud, M. R. Aswin dan M. Kavitha mengusulkan pendekatan baru untuk menangani privasi, sistem pelacakan cerdas cloud. Didalam teknologi ini, data user tiada langsung disimpan pada basisdata dalam cloud. Teknolog akan memakai pengelola privasi di klien dan di cloud.

Cloud Smart Tracking System menggunakan Manajer Privasi dan Manajer Risiko. Pengelola privasi sendiri dipakai sebagai algoritma untuk membagi data menjad part-part kecil untuk disimpan di mana saja/di mana saja. Lokasi/tempat ini dikelola dan disimpan berdasarkan basisdata Manajer Privasi. Saat klien mengirim permintaan untuk memproses data yang sebelumnya disimpan di cloud, algoritme Manajer Privasi secara otomatis mengatur ulang data yang terlepas untuk ditampilkan pada klien atau tampilan penuh lagi.

Selama transfer data, selalu ada kemungkinan bahwa data/paket mungkin hilang atau rusak selama transportasi. Untuk mengatasi masalah ini, algoritma Manajer Privasi Teknik Manajemen Risiko untuk menghitung ukuran data. Jadi jika ukuran data yang dikompilasi sebelumnya tidak menjadi ukuran awal, sistem

akan secara otomatis meminta server cloud untuk mengirim ulang data/paket yang hilang. Proses utama yang dilakukan oleh pengelola privasi saat data dikirim dari klien ke data. Setiap klien memiliki manajer privasi mereka sendiri yang diinstal pada mesin. Tetapi pengelola privasi secara otomatis dikendalikan oleh server cloud. Setiap server cloud biasanya menghubungkan tidak secara langsung klien, tetapi melalui proses yang berjalan di privasi klien.

Prosesnya seperti membuat cloud pribadi yang bekerja di belakang layar. Fungsi atau layanan yang bekerja dalam proses ini antara lain: proses kerja, enkripsi, dekripsi, manajemen memori.



Gambar 11. 2 Proses Kerja Transfer Data Pada Cloud Intelligent Track

Semakin banyak jumlah pengguna dan layanan yang efisien dengan sumber daya yang lebih sedikit telah mendorong penyedia Internet untuk membuat komputasi awan selama bertahun-tahun, dan komputasi awan yang muncul telah menjadi yang agak modis.

Penyediaan layanan basis data oleh penyedia awan adalah penting karena lingkungan awan dapat mengakses perangkat keras, perangkat lunak, dan informasi lainnya secara terpusat. Jumlah pengguna terbesar dan sumber daya paling sedikit menyediakan layanan yang efisien, memungkinkan Penyedia Layanan Internet (ISP) untuk membuat komputasi awan dalam waktu *singkat*.

Penyedia basis data bertanggung jawab atas dan pemeliharaan basis data, pemilik aplikasi biasanya membebankan biaya untuk menggunakan layanan.

Area komputasi awan menyediakan platform untuk berbagi sumber daya komputasi dan menyiapkan layanan yang berbeda, seperti sebagai SaaS, dan IaaS, digunakan oleh bisnis dengan cara privat dan publik. Komputasi awan pada dasarnya disebut "semuanya sebagai layanan". Pada komputer pribadi Anda memiliki akses penuh kontrol penuh atas data dan proses, ingatlah bahwa di lingkungan cloud Anda memiliki layanan data dan aplikasi penyedia cloud. Keamanan merupakan perhatian utama database, penyedia cloud memerlukan data yang disimpan dalam database mendapat beberapa rekomendasi dalam bentuk tabel yang dikelompokkan dalam CIA yaitu *Confidentiality*, *Integrity* dan *Availability* , dapatkan rekomendasi dalam bentuk tabel yang dikelompokkan ke dalam untuk melindungi cloud gratis pengguna juga sebagai penyedia layanan.

Cloud computing adalah kemajuan teknologi dan salah satu yang dapat digunakan untuk menyederhanakan atau membantu manusia. Jika Anda melihat banyak platform berbasis yang dapat digunakan tanpa menyiapkan infrastruktur apa pun atau membeli lisensi terlebih dahulu, seperti aplikasi media sosial seperti IG, FB, LinkedIn, dan lainnya. Pada platform dengan berbagai kebutuhan atau persyaratan seperti alat kolaborasi dan media penyimpanan berbasis cloud. Oleh karena itu, sangat penting bagi perusahaan/organisasi untuk dapat segera menerapkan teknologi cloud pada bisnisnya.

Seperti yang kita ketahui bersama, cloud computing erat kaitannya dengan masalah privasi dan keamanan data, dan dua (dua) hal ini sangat penting, karena teknologi cloud merupakan media penyimpanan berbasis internet, dan tentu saja ada risiko diretas dan diretas. data dicuri. masih ada. Di sisi lain, cloud membuat pekerjaan lebih mudah dan fleksibel karena dapat diakses kapan saja, di mana saja, dan lebih terjangkau daripada teknologi penyimpanan tradisional. Cloud merupakan layanan yang dapat dikustomisasi/customized sesuai dengan kebutuhan setiap orang/perusahaan, tentunya setiap orang/perusahaan berbeda-beda. Teknologi cloud juga memberikan keuntungan bagi bisnis untuk fokus pada pengembangan bisnis tanpa harus khawatir dengan masalah dan biaya pemeliharaan infrastruktur. Tetapi salah satu kelemahan dari cloud

semacam itu adalah risiko pencurian data, serta penjahat dunia maya yang berpotensi berbahaya lainnya, kapan saja.

Peretas terutama menargetkan sistem yang memungkinkan untuk menyimpan data pelanggan yang penting atau sensitif, dengan cloud menjadi target utama. Inilah sebabnya alasan bagi penyedia cloud wajib dan terus meningkatkan berbagai langkah keamanan sistem cloud mereka. Sebenarnya ada beberapa cara yang bisa dilakukan oleh cloud provider untuk meminimalkan risiko ini, beberapa di antaranya adalah dengan terus meluaskan keamanan jaringan, infrastruktur, penggunaan firewall, SSD, menerapkan beberapa perlindungan keamanan end-to-end, dan terus memperbarui virus pertahanan, perangkat lunak, dan tindakan pencegahan dan perlindungan lainnya.

Dari sudut pandang klien dapat membantu mendukung keamanan data dengan menciptakan akun yang aman dengan jumlah angka yang banyak (seperti lebih dari 8 digit) dan password unik yang berisi kombinasi huruf (huruf), angka (angka), dan karakter khusus.), kemudian set password yang berbeda untuk setiap akun, ganti password secara berkala atau rutin, selalu logout ketika memakai gadget bersama dan tidak memakai nir internet di area publik atau jaringan yang tidak terpercaya. Perlindungan data merupakan isu utama yang harus diperhatikan dalam privasi data. Jutaan pengguna pasti sudah menggunakan dan mengintegrasikan cloud di perusahaan mereka. Ini berarti jutaan pengguna juga menyimpan data krusial mereka pada sistem cloud. Hal ini menjadi prioritas untuk melindungi setiap data dan informasi yang tersimpan.

Dalam penyimpanan cloud, data selalu didistribusikan di berbagai perangkat penyimpanan, seperti server, PC/komputer, perangkat seluler/smartphone, dll. Proses transfer data ini membuat privasi data rentan terhadap serangan. Informasi pribadi setiap pengguna mungkin berisiko diretas. Kerahasiaan data dapat dicapai dengan dua cara, dari penyedia dan dari pengguna itu sendiri. Selalu terapkan protokol keamanan akun, seperti menggunakan otentikasi dua faktor, tidak menyimpan atau memberikan kata sandi kepada siapa pun, dan beberapa standar keamanan lainnya.

Penyimpanan data di cloud computing mempunyai peranan dan kelebihan di antaranya menyediakan akses mudah ke berbagai cloud melalui Internet. Oleh karena itu lebih enteng untuk melakukan beberapa hal sekaligus.Untuk beberapa perusahaan yang sudah menggunakan cloud, ini memiliki hak seperti

kemampuan untuk berkonsultasi dengan cloud 24/7 dengan penyedia tertentu. Ketika pemeliharaan dan pengelolaan sistem dilakukan oleh penyedia cloud , "tugas" perusahaan akan difasilitasi dengan berfokus pada kemajuan dan perkembangan perusahaan, serta implementasi strategi rencana bisnis perusahaan. Dengan penggunaannya yang tepat dan berkelanjutan, cloud telah menjadi alat yang sangat penting dalam pertumbuhan

Selain itu, dalam kehidupan sehari-hari , individu dan skala kecil juga dapat menggunakan cloud. Cloud dapat diakses, efisien, dan mempunyai kinerja tinggi dengan harga efisien. Oleh karena itu, dapat dimaklumi apabila kebanyaakan orang yang mempercayakan keamanan datanya ke sistem cloud. Namun, tetaplah harus diingat untuk menambahkan sistem keamanan dan privasi data untuk meminimalkan risiko adanya kasus data yang dicuri. Sangatlah berguna dalam memberikan kepercayaan pelayanan cloud pada penyedia yang sungguh-sungguh terpercaya. Tentu saja, team IT penyedia cloud lebih reliabel dan profesional dalam menangani keamanan sistem. Tim penyedia cloud profesional TI akan memastikan bahwa sistem dapat bekerja dengan normal dan tidak ada kasus dalam upaya kelancaran operasional dalam pemenuhan kebutuhan cloud Anda.

C. LATIHAN

1. Jelaskan Anda ketahui mengenai cloud computing?
2. Jelaskan Anda ketahui mengenai Proses Kerja Transfer Data Pada Cloud Intelligent Track!
3. Jelaskan apa yang kamu ketahui Jelaskan apa yang kamu ketahui!
4. Bagaimana implementasi cloud computing pada sektor pendidikan?
5. Buatlah perencanaan dengan cloud computing sebagai layanan server perusahaan atau startup dimasa akan mendatang!

D. REFERENSI

Agus Irawan, A. P. (2019). Perancangan Dan Implementasi Cloud Storage Menggunakan Nextcloud Pada Smk YPP Pandeglang. Prosisko Vol. 5 No. 2, 131-143.

Fabio De Felice, M. T. (2021). Innovation Trajectories for a Society 5.0. MDPI, 6.11.

- Joni, T. p. (2019). Mitigation of the Risk of Cloud Computing. Ultima Infosys : Jurnal Ilmu Sistem Informasi, 98-103.
- Lianyong Qi, Y. C. (2020). A QoS-Aware Virtual Machine Scheduling Method For Energy Conservation in Cloud-Based Cyber-Physical Systems. Springer Vol 23 No.2 , 1275-1297.
- Mano, K. E. (2019). Cloud Computing in Resource Management. International Journal of Engineering and Management Research (IJEMR), 93-98.
- Novianti Indah Putri, D. Z. (2021). Strategi Dan Peningkatan Keamanan Pada Komputasi Awan. J-SIKA Vol 3 No.01, 43-50.
- Owolabi, S. A. (2020). Cloud computing in Construction Industry: Use cases, benefits. ELSEVIER.
- Vincent Gramoli, N. N. (2021). Consistent Distributed Storage. Consistent Distributed Storage Synthesis Lectures on Distributed Computing Theory Vol 20 No.1 , 1-192.
- Yo Ceng Giap, R. R. (2020). Cloud Computing: Teori dan Implementasi. Medan: Yayasan Kita Menulis.

PERTEMUAN 12

CLOUD COMPUTING PADA INDUSTRI 4.0 DAN SOCIETY 5.0

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan dua belas mahasiswa diharapkan mampu memahami dan membangun cloud computing pada industri 4.0 dan society 5.0, manfaat cloud computing pada industri 4.0 dan society 5.0, peran penting komputasi awan menghadapi revolusi industri 4.0, e-commerce di era industri 4.0 dan 5.0

B. URAIAN MATERI

1. Perkembangan Cloud Computing pada Industri 4.0 dan Society 5.0

Kemajuan cloud computing di masa Revolusi Industri 4.0 Indonesia menjadikan cloud computing sebagai teknologi yang menjadi Internet sebagai pusat pengolah data dan aplikasi yang dapat diakses/login oleh pengguna komputer. Saat ini banyak perusahaan/organisasi IT terkemuka di dunia yang telah mengimplementasikan cloud computing. Contohnya adalah Microsoft, Goggle, AWS (Amazon Web Services), Alibaba, Oracle, dan IBM. Sedangkan untuk Indonesia sendiri, salah satu perusahaan yang telah mengimplementasikan atau mengimplementasikan cloud computing sudah dimulai dari pihak swasta, bahkan perusahaan “kartu merah” milik negara sudah banyak.

Di Indonesia, cloud computing mendukung transformasi digital banyak industri untuk meraih Revolusi Industri Keempat (RI 4.0). Menteri Perindustrian Indonesia, Airlangga Hartarto berpendapat bahwa Revolusi Industri Keempat ialah masa hubungan secara kenyataan antara manusia, mesin dan data. Tidak disadari, sekarang sudah memasuki masyarakat dengan bantuan teknologi baru yang disebut dengan cloud computing.



Gambar 12. 1 Cloud Computing

Kehadiran komputasi awan di era industri Indonesia akan mendorong industri manufaktur Indonesia menjadi salah satu percepatan realisasi visi Indonesia 10 ekonomi teratas di dunia pada tahun 2030, bersama dengan pandangan dan pengamatan terbaru. Banyak layanan akses data yang begitu cepat sehingga komputasi awan akan memberikan kemungkinan user dalam melakuakan pengaksesan sumber daya awan dengan cost yang relatif terjangkau. Untuk tidak menyadari aplikasi Atau menggunakan cloud sudah banyak digunakan, seperti pembaca di pemerintahan atau istilah kerennya adalah e-government. Menurut permintaan layanan awal dari layanan komputasi awan, pengguna hanya perlu membayar biaya kompensasi bulanan tetap, sehingga menghemat biaya inventaris dan infrastruktur.

Royalti lisensi perangkat lunak juga dapat dikurangi karena semuanya berjalan melalui komputasi berbasis cloud. Visi yang dikemukakan oleh Indonesia Manufacturing Revitalization Plan 2030, Indonesia sendiri dinilai layak untuk berpartisipasi atau berperan dalam perkembangan cloud computing di era ini atau era Revolusi Industri 4.0, serta mempertimbangkan secara komprehensif manfaat dan manfaat yang akan diperoleh nantinya. , telah diakui oleh banyak

fakta dan jurnal sebelumnya telah menunjukkan, membahas keberhasilan komputasi awan dalam bersaing di dunia bisnis.

Pada saat yang sama, dalam perkembangan Society 5.0 saat ini, diyakini bahwa kebaruan yang dibuat dengan inovasi akan menghilangkan perbedaan regional, usia, gender dan bahasa dan dapat menyediakan produk dan pelayanan. Melalui cara ini, juga dimungkinkan untuk menjangkau orang-orang yang dapat berkontribusi pada peningkatan ekonomi dan memperoleh solusi untuk masalah sosial. Tetapi untuk mencapai prestasi tentunya akan ada halangan dan haruslah menyiapkan menghadapi masalah ini secara langsung, berjuang untuk menjadi negara di dunia yang harus dihadapi. masalah ini untuk memberi contoh bagi masyarakat masa depan.

2. Manfaat Cloud Computing pada Industri 4.0 dan Society 5.0

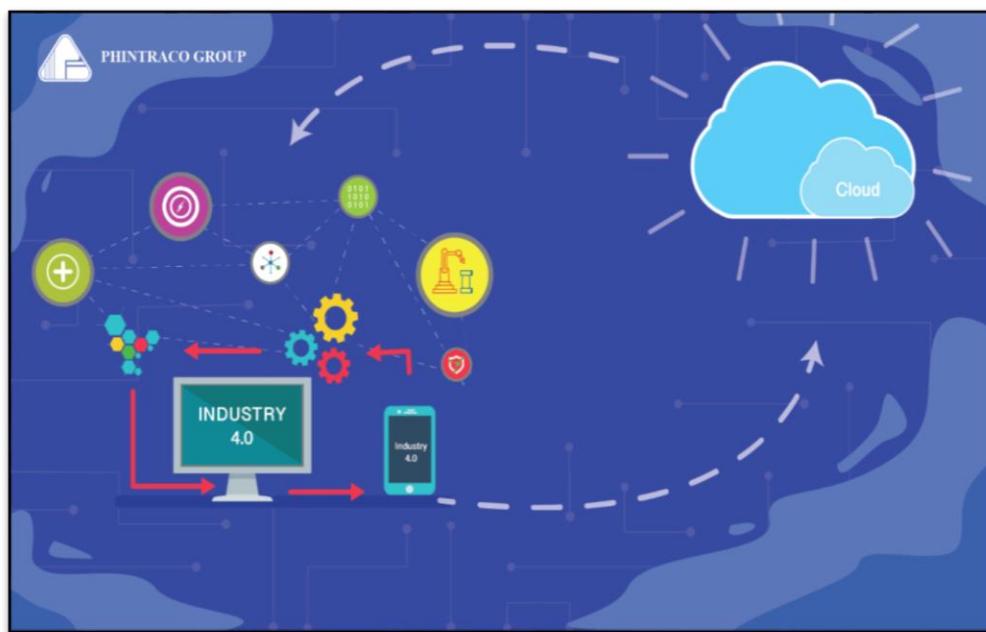
Untuk dapat mengatakan bahwa perdagangan elektronik dan masyarakat 5.0 mempunyai tujuan dan ada kaitannya yang sama. Hendaklah harus dilakukan suatu pembahasan dalam hal bingkai, dimensi dan teknologi. Manfaat pada Society 5.0 adalah sebagai informasi, dimana konsep Society 5.0 memungkinkan sumber daya (resource) manusia serta teknologi kecerdasan buatan (artificial intelligence) hidup berdampingan untuk meningkatkan standart bisnis dan taraf hidup masyarakat. Oleh karena itu, Society 5.0 dikenal juga sebagai era/masa kebangkitan masyarakat.



Gambar 12. 2 Manfaat Cloud Computing

3. Peran Penting Komputasi Awan Menghadapi Revolusi Industri 4.0

Peranan yang penting Komputasi Awan pada implementasinya dianggap sebagai komponen penting dalam meningkatkan transformasi digital untuk revolusi industri 4.0. Pentingnya Data di dalam perubahan Industri 4.0 ini membutuhkan solusi yang optimal untuk menjawab tantangan era/periode ini dan bisnis yang sedang berjalan atau sedang berjalan yang membutuhkan kecepatan dan efisiensi.



Gambar 12. 3 Peran Cloud Computing

Pemilihan infrastruktur pendukung yang tepat seperti “cloud” diperlukan untuk mewujudkan peluang atau peluang di era revolusi industri 4.0 yang berbasis transformasi digital atau digitalisasi teknologi. Menjawab tantangan yang dihadapi di era Revolusi Industri 4.0. Saat ini, banyak perusahaan mulai mengadopsi teknologi komputasi awan terbaru.

4. E-commerce di Era Industri 4.0 dan 5.0

Perdagangan elektronik/e-commerce ialah bentuk e-commerce yang melibatkan distribusi, penjualan, pemasaran dan lainnya barang dan jasa yang bergantung pada sistem elektronik Internet. Memasuki era saat ini, khususnya revolusi industri yang berkembang sangat pesat, semua program ini menggunakan otomatisasi cerdas. Electronic commerce sudah ada atau lahir sebelum 4.0, yang electronic commerce itu sendiri adalah transaksi dilaksanakan

sengan cara elektronik melalui internet. E-commerce sendiri ialah website yang di fungsikan sebagai transaksi bisnis untuk menjual produk yang berasal dari pemilik website. Jadi, produk yang dijualnya pun terbatas sebab dijual oleh 1 (satu) penjual saja. Sedangkan marketplace adalah sebagai pernyedia website online yang bertindak untuk perantara antara penjual dengan pembelinya..

Dalam dunia industri, transaksi komersial merupakan bagian dari hal atau kegiatan yang dilakukan, namun secara umum e-commerce dapat dikatakan relevan dan berkelanjutan dengan revolusi industri 4.0, serta perlu dibangun dari framework, size dan teknologi, namun Industri 4.0 Berfokus pada industri manufaktur otomatis yang cerdas, dan selalu berkembang di berbagai bidang, maka akan menciptakan banyak dan produk berkualitas tinggi di berbagai bidang tentunya. Oleh karena itu, dampak dari meningkatnya transaksi bisnis khususnya di e-commerce, pasar akan semakin kompleks dan kompleks, sehingga perusahaan/organisasi akan tumbuh selamanya dan roda perekonomian akan berputar.

Dimensi teknologi e-commerce bersifat ubiquitous dan global, dapat dijelaskan dimana saja, dapat melintasi batas negara, kuncinya e-commerce dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja melalui koneksi internet tentunya di era industri 4.0 Hal-hal ini akan sangat penting, seperti manufaktur dalam mengendalikan produksi, dapat dikendalikan dari smartphone, dapat diakses kapan saja, di mana saja, memungkinkan ubiquity dan cakupan global e-commerce untuk menyesuaikan teknologi. Kemudian standar umum dapat diartikan ada satu standar teknis yaitu Internet, tentunya Industri 4.0 dengan internet.

Kedua teknologi kaya akan video, audio, teks dan konten lainnya, dan Industri 4.0 sering menggunakan konten yang sama dengan e-commerce dalam penetrasi dan pemasaran produk. Selain itu interaktivitas tersebut dapat dipahami karena teknologi diwujudkan melalui interaksi dengan pengguna, Industri 4.0 dalam hal ini memungkinkan integrasi sistem horizontal dan vertikal, simulasi dan robotika, e-commerce hanya perlu memperkenalkan teknologi dalam interaksinya. Kemudian kepadatan informasi dapat dipahami karena teknologi ini dapat menekan biaya informasi dan meningkatkan kualitas informasi itu sendiri. Pada Industri 4.0, cost pemrosesan informasi, penyimpanan dan komunikasi informasi dengan menggunakan teknologi big data dan cloud akan

diminimalkan, sehingga informasi menjadi lebih kaya, lebih murah, dan tentunya lebih akurat sehingga e-commerce dapat beradaptasi dengan teknologi.

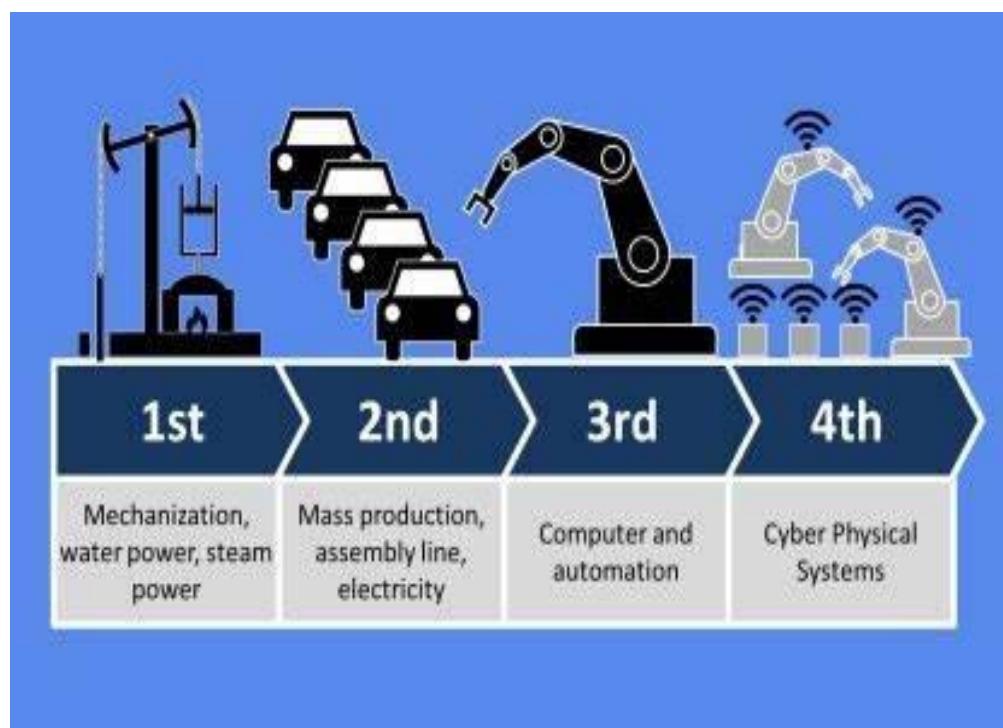
Society 5.0 adalah suatu visi pemerintah untuk menaikkan taraf kesejahteraan rakyat di masa akan datang. Kesejahteraan dapat tercapai dengan cara menggunakan teknologi yang mampu memberikan kesembanggam kemajuan ekonomi dengan pemecahan masalah sosial berpusat kepada masyarakat serta memajukan semua aspek kehidupan masyarakat. E-commerce keberadaanya sudah muncul sebelum Society 5.0

Dimensi teknologi e-commerce adalah ubiquity, cakupan global dan standar umum, yang telah menjadi hal biasa di era Society 5.0, karena Internet telah menjadi gaya hidup yang dapat diakses orang lintas batas, dan e-commerce telah diterima secara kuat mendukung. Dimensi ini membuatnya lebih mudah untuk diekspos. Begitu juga, di era masyarakat 5.0, kekayaan konten hanya akan meningkat, karena literasi teknis, kreativitas, dan kemampuan inovasi masyarakat dalam pembuatan konten semakin kuat dan kuat, dan e-commerce akan menjadi lebih berlimpah dalam pertumbuhan konten. Kedua adalah interaktivitas, Di era masyarakat 5.0, akan lebih banyak orang melakukan interaksi menggunakan virtual reality, augmented reality serta teknologi mixed reality, sehingga akan memiliki dampak baik pada kehidupan pembangunan komunal.perdagangan elektronik. Yang terakhir adalah kepadatan informasi, yaitu personalisasi/personalisasi. Di masa sekarang yaitu society 5.0, informasi akan lebih baik hal tersebut dikarenakan mengimplmentasikan teknologi big data, cloud serta artificial intelligence tentunya untuk kemajuan dan keberlanjutan e-commerce.

5. Dampak Industri 4.0 Dan Masyarakat 5.0 Pada E-Commerce

Industri 4.0, banyak produk baru di berbagai sektor/bidang, kemudian di era masyarakat kehidupan masyarakat akan bergantung pada teknologi digital transaksi onlinedan perdagangan elektronik akan bertukar produk. Memenuhi kebutuhan beragam konsumen dan komunitas dengan Pertumbuhan startup sehingga hal ini mampu pula berpengaruh akan meningkat secara signifikan dengan cepat, karena era Industri 4.0 dan socity 5.0 akan memiliki diversifikasi produk yang lebih besar dan transaksi bisnis yang

lebih tinggi , dan permintaan produk tentu lebih tinggi, yang akan berdampak pada popularitas perusahaan.



Gambar 12. 4 Perkembangan Industri 4.0

Persaingan bisnis akan semakin ketat dan kompetitif, mengingat akan semakin banyak bermunculan perusahaan dan tentunya persaingan akan semakin ketat terutama perusahaan dengan proses bisnis, pasar dan tujuan pemasaran yang sama. Pemasaran dan periklanan juga akan berkembang lebih cepat dan lebih kreatif, karena masa Industri 4.0 dan Masyarakat 5.0 merupakan masa transformasi digital yang memberikan kemudahan dalam pemasaran dan periklanan produk yang bertujuan untuk menumbuhkan kreatif untuk menarik minat konsumen. Layanan pendukung e-commerce juga akan semakin baik dan tentunya semakin canggih. Penerapan teknologi seperti IoT, pembelajaran mesin, pembelajaran mendalam, data besar, cloud, kecerdasan buatan di Industri 4.0 dan Society 5.0 akan menambah nilai pada layanan dukungan e-commerce, menjadikannya lebih baik, lebih lancar, dan lebih halus. betapa rumitnya. Kerjasama bisnis akan semakin terbuka. Penggunaan internet akan membuka akses lintas batas antar negara, sehingga peluang mitra bisnis sangat terbuka, sebab tidak hanya terbatas pada satu negara tetapi mampu menjangkau masyarakat internasional.

C. LATIHAN

1. Jelaskan secara singkat tentang perkembangan cloud computing?
2. Jelaskan menurut pendapat kamu, mengapa cloud computing di era industri 4.0 dan society 5.0?
3. Sebutkan manfaat cloud computing?
4. Jelaskan perkembangan e-commerce dengan keterkaitan industri 4.0 dan 5..0!
5. Apa saja peran penting cloud computing di era industri 4.0?

D. REFERENSI

- Agus Irawan, A. P. (2019). Perancangan Dan Implementasi Cloud Storage Menggunakan Nextcloud Pada Smk YPP Pandeglang. Prosisko Vol. 5 No. 2, 131-143.
- Al Jam'iyyatul Washliyah, B. A. (2021). Strategi Perencanaan Pengembangan Industri Halal Menuju Era Revolusi Industri Dan Society 5.0 . Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, 1-8.
- Joni, T. p. (2019). Mitigation of the Risk of Cloud Computing. Ultima Infosys : Jurnal Ilmu Sistem Informasi, 98-103.
- Lianyong Qi, Y. C. (2020). A QoS-Aware Virtual Machine Scheduling Method For Energy Conservation in Cloud-Based Cyber-Physical Systems. Springer Vol 23 No.2 , 1275-1297.
- Rifky Lana Rahardian, L. M. (2018, September - Desember). Cloud Computing Software As a Service Pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah. Majalah Ilmiah Teknologi Elektro Vol. 17, No. 3,, hal. 365-370..
- Yo Ceng Giap, R. R. (2020). Cloud Computing: Teori dan Implementasi. Medan: Yayasan Kita Menulis.

PERTEMUAN 13

HYPER-V PADA WINDOWS DESKTOP

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan tiga belas mahasiswa diharapkan mampu memahami Pengertian Hyper-V, Spesifikasi untuk Hyper-V, dan membangun serta Mengaktifkan dan Menjalankan Hyper-V, dan melakukan Installasi Windows 11 dengan Hyper-V.

B. URAIAN MATERI

1. Pengertian Hyper-V

Microsoft Hyper-V adalah produk virtualisasi server yang dikembangkan oleh Microsoft yang menyediakan layanan virtualisasi melalui emulasi berbasis hypervisor. Microsoft Hyper-V adalah server hypervisor yang memungkinkan satu server fisik dikonsolidasikan ke dalam banyak server virtual, yang semuanya berbagi sumber daya perangkat keras dari server host dan didukung oleh Hyper-V. Hyper-V berfungsi dengan baik sebagai solusi mandiri dan sebagai tambahan untuk Windows Server 2022, yang dirancang untuk meningkatkan pemanfaatan server dan mengurangi biaya modal pembelian server fisik internal. Hyper-V adalah tambahan penting untuk komputasi awan dan penawaran virtualisasi Microsoft, menyediakan fungsionalitas ujung-ke-ujung yang lengkap untuk produk virtualisasi tingkat perusahaan. Hyper-V menyediakan fungsionalitas dasar untuk membuat lapisan virtualisasi di atas lapisan fisik mesin server host dan memungkinkan sistem operasi tamu dipasang dan dikelola melalui konsol manajemen terintegrasi.

2. Spesifikasi untuk Hyper-V

Hyper-V sudah tersedia dengan arsitektur 64-bit sejak dari windows 8 pro dan enterprise. Hyper-V memerlukan Second Level Address Translation (SLAT) hadir pada generasi prosesor 64 bit saat ini oleh Intel dan AMD. Hyper-V dapat menjalankan 3 (tiga) atau 4 (empat) virtual dasar pada host yang memiliki minimum RAM 4 GB, lebih direkomendasi lagi lebih dari 4 GB, meskipun akan

lebih banyak memerlukan resource untuk lebih banyak mesin virtual, dibawah ini adalah persyaratannya.

a. Operasi Sistem (operating systems) :

Hyper-V dapat diinstall di Windows 10/Windows 11 versi Pro keatas, untuk versi yang berada dibawah seperti misalnya Home tidak bisa menjalankan Hyper-V.

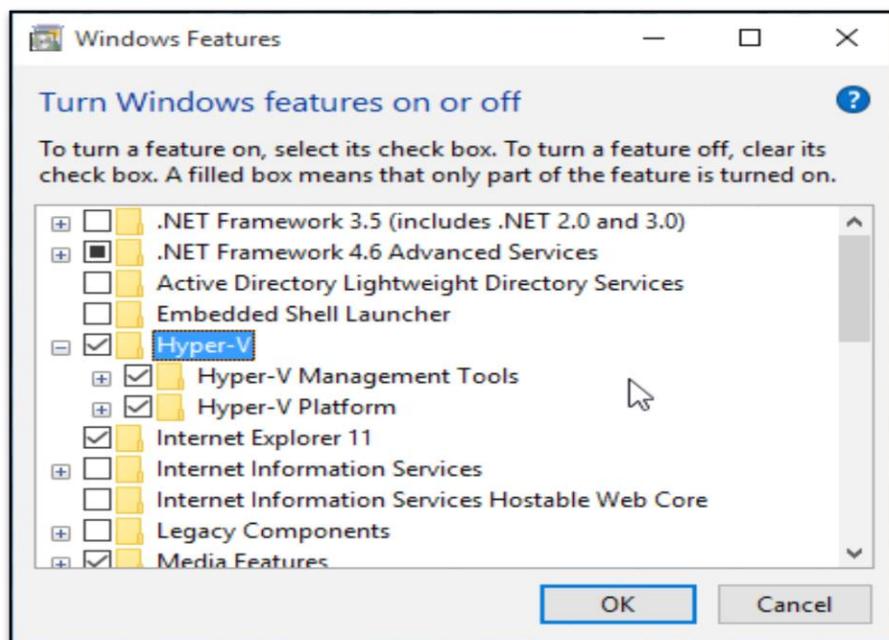
b. Perangkat Keras (Hardware) Hyper-V memerlukan item sebagai berikut :

- 1) 64-bit processor dengan Second Level Address Translation (SLAT).
- 2) CPU mendukung untuk VM Monitor Mode Extension.
- 3) Memiliki RAM minimal 4 GB.

3. Mengaktifkan dan Menjalankan Hyper-V

Untuk menjalankan Hyper-V perlu dilakukan pengaktifan fitur dari Hyper-V dulu, karena pada sistem operasi secara default tidak diaktifkan, jadi harus menginstall terlebih dulu sebelum dapat digunakan. Dibawah ini adalah step by step menginstall Hyper-V pada Windows Desktop :

- a. Buka control panel → lalu pilih “Programs and Features”, → selanjutnya klik “Turn Windows features on or off”.
- b. Jika sudah terbuka windows feature, maka beri tanda check list atau centang checkbox pada “Hyper-V” dan jangan lupa akhiri dengan men-klik tombol Ok.



Gambar 13. 1 Mengaktifkan fitur Hyper-V

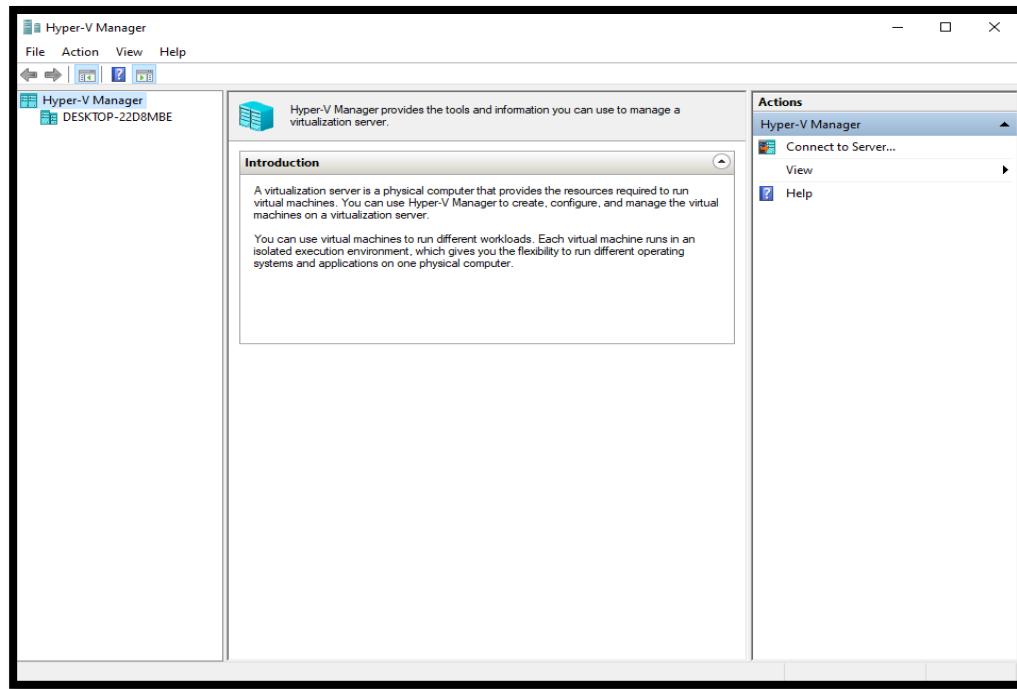
- c. Tunggu beberapa saat sampai penginstallan Hyper-V selesai.
 - d. Setelah selesai, komputer minta restart, klik ok.
 - e. Setelah Hyper-V terinstallasi jalankan Hyper-V Manager untuk membuat Virtual Machine dan install OS secara virtual.
 - f. Klik all apps di Start Screen atau Start Menu. Lalu selanjutnya cari folder Administrative Tools. Kemudian klik Hyper-V Manager.



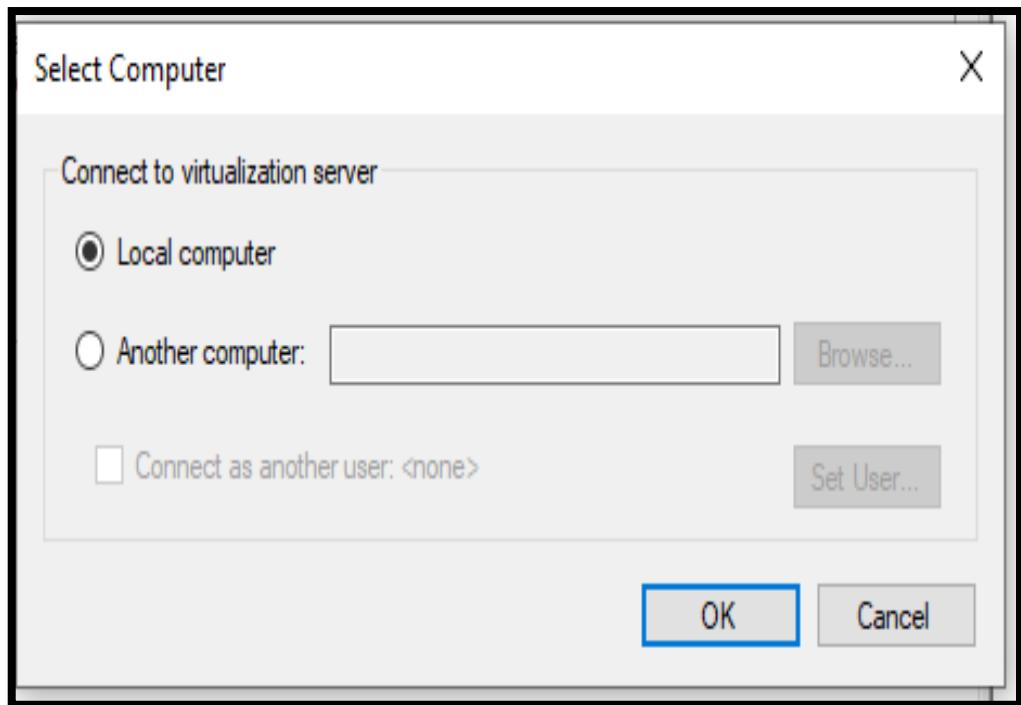
Gambar 13. 2 Menjalankan Hyper-V

4. Instalasi Windows 11 dengan Hyper-V

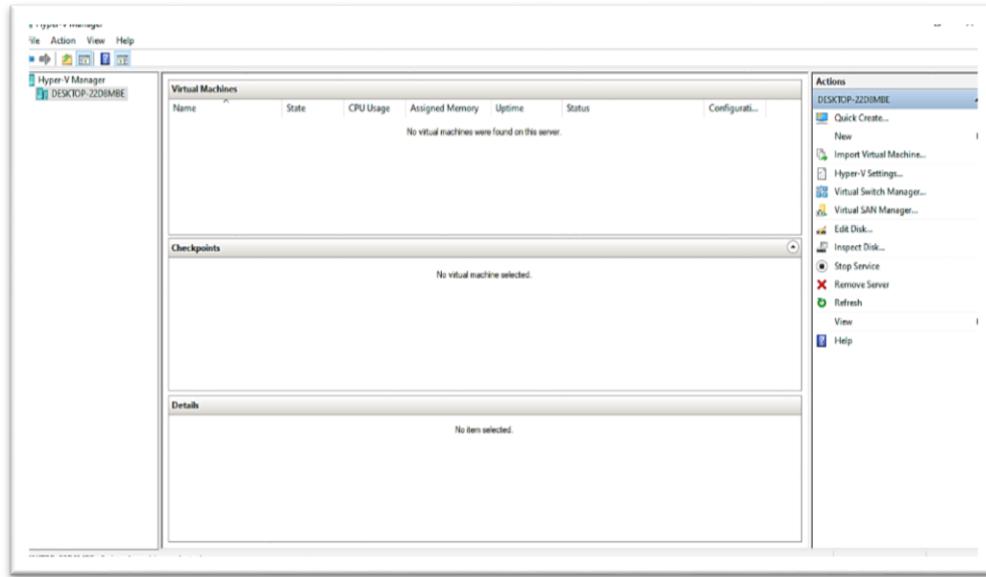
- a. Buka aplikasi Hyper-V yang sudah terinstallasi pada komputer. Lalu klik **Connect To Server**.



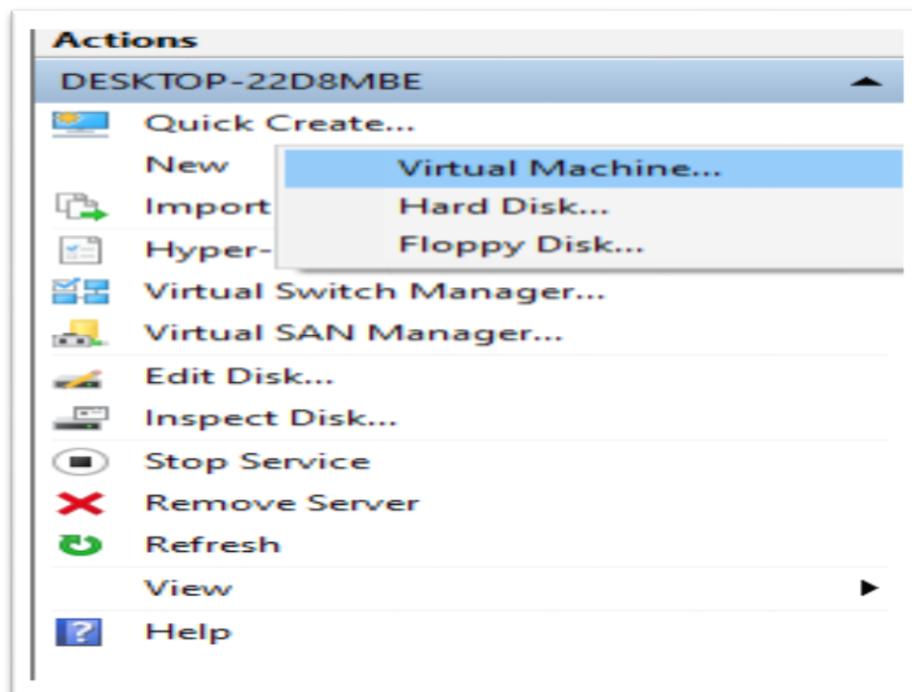
- b. Setelah itu akan muncul tampilan seperti dibawah ini, **Klik Local Computer** kemudian **Klik Ok**.



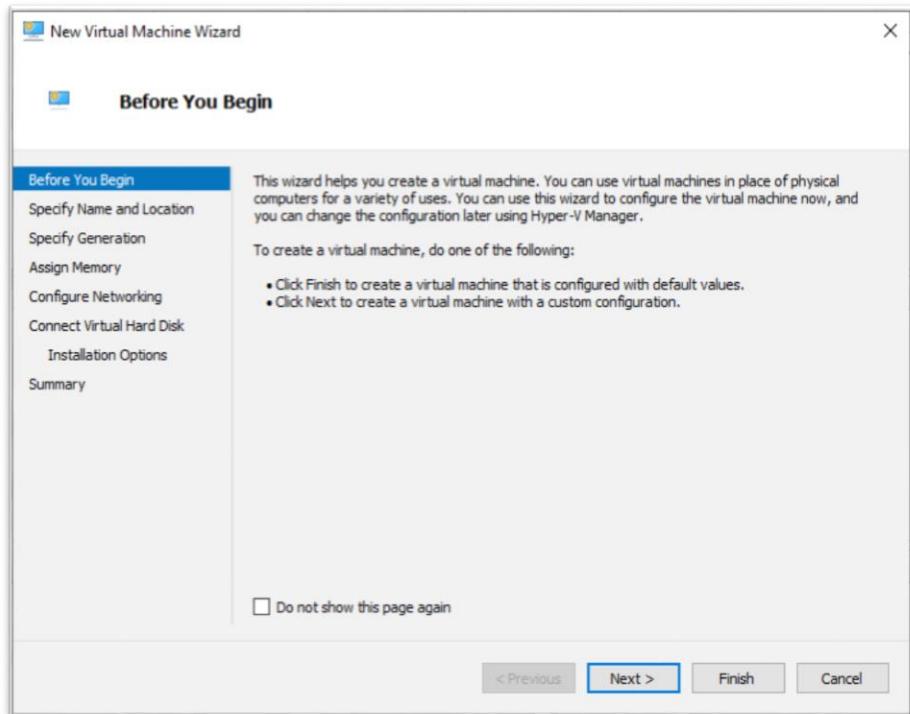
c. Akan muncul menu console Hyper-V Manager.



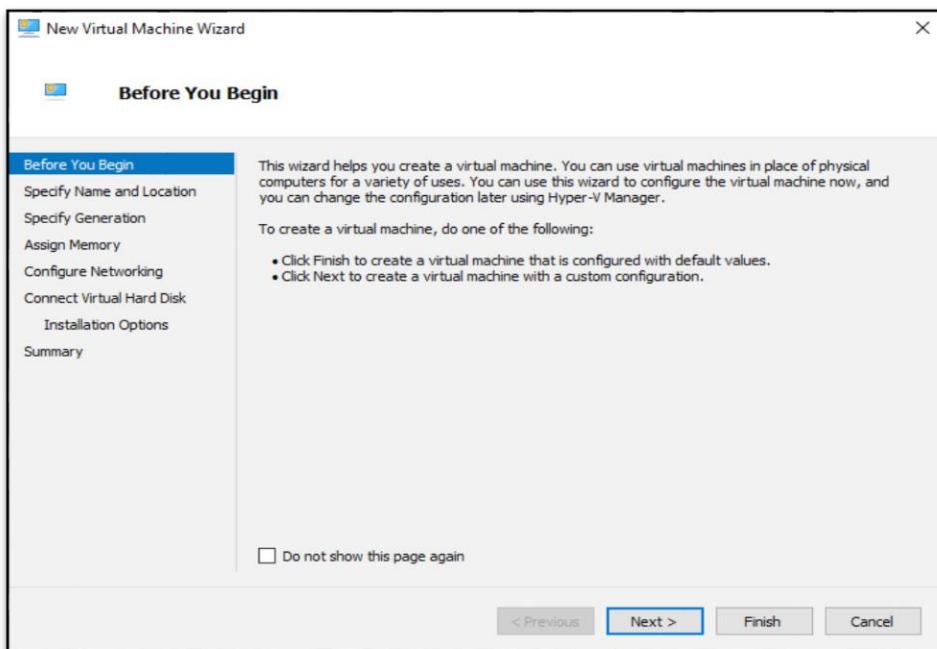
d. Lalu, pada bagian sebelah kiri menu (left pane) **klik New** dan **pilih Virtual Machine...**.



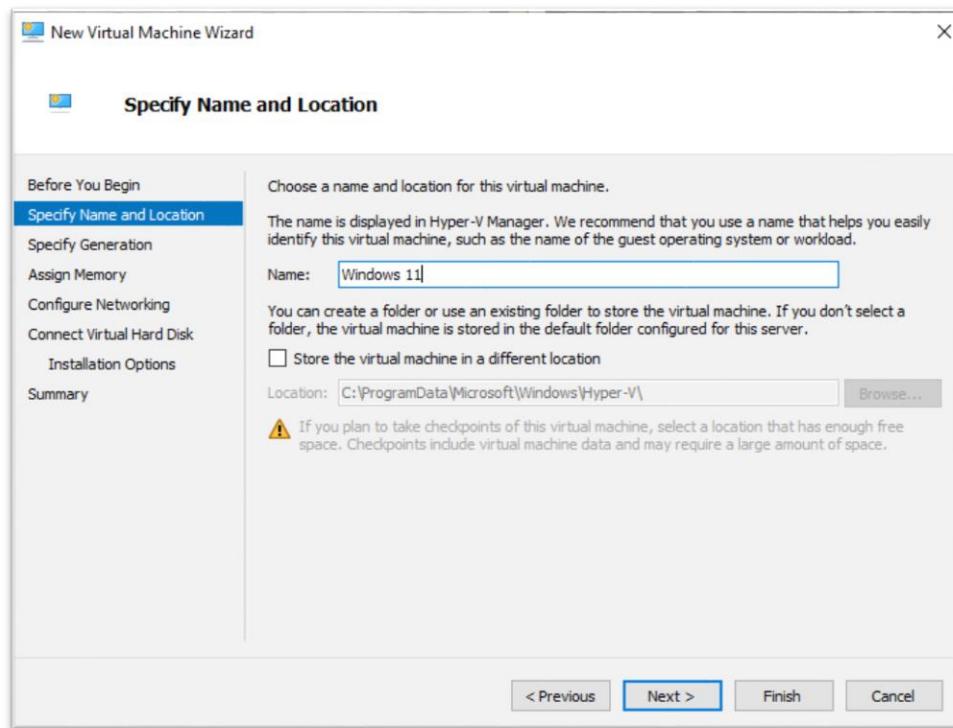
e. Pada jendela berikutnya ‘Before You Begin’, **klik Next** untuk melanjutkan.



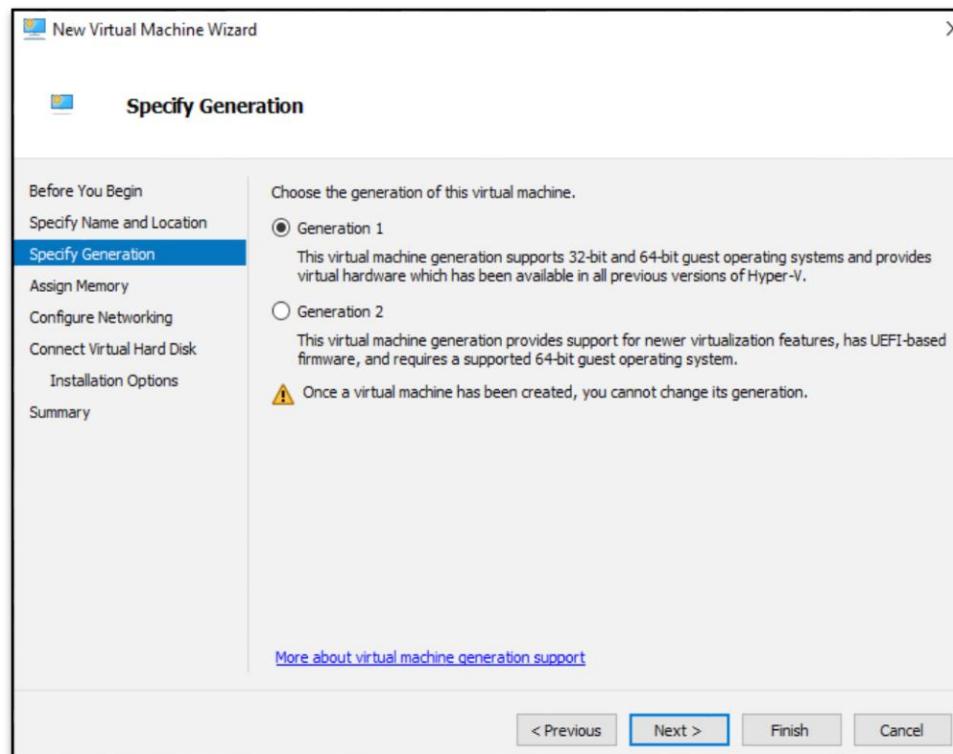
f. **Klik Next.**



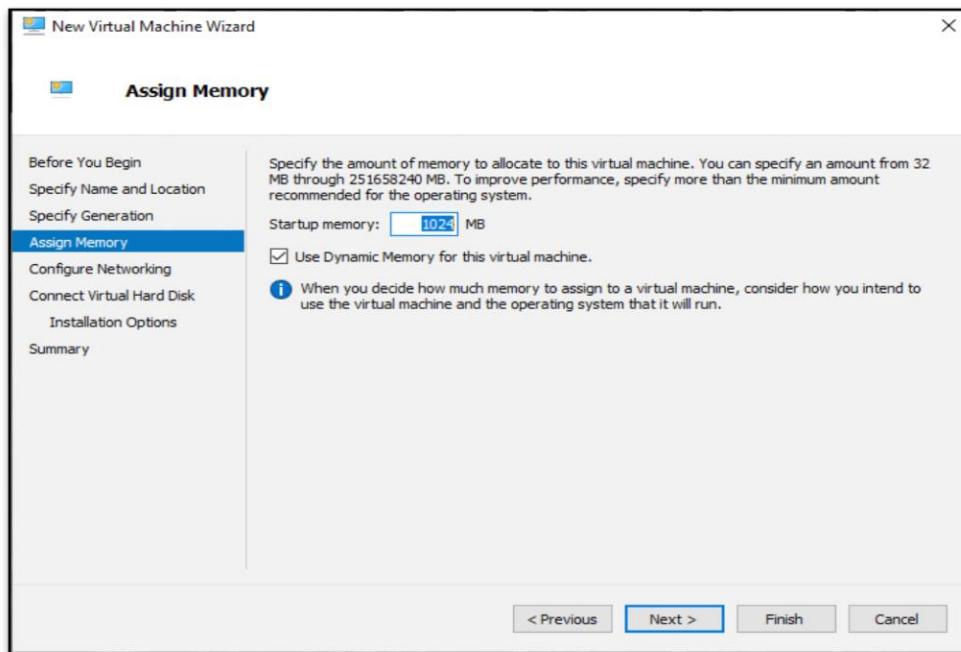
g. **Silahkan** diatur nama dan disesuaikan dengan kebutuhan. Sebagai contoh disini akan dicoba installasi Windows 11 pada Virtual Machine, ganti nama menjadi **Windows 11**. selanjutnya **Klik Next**.



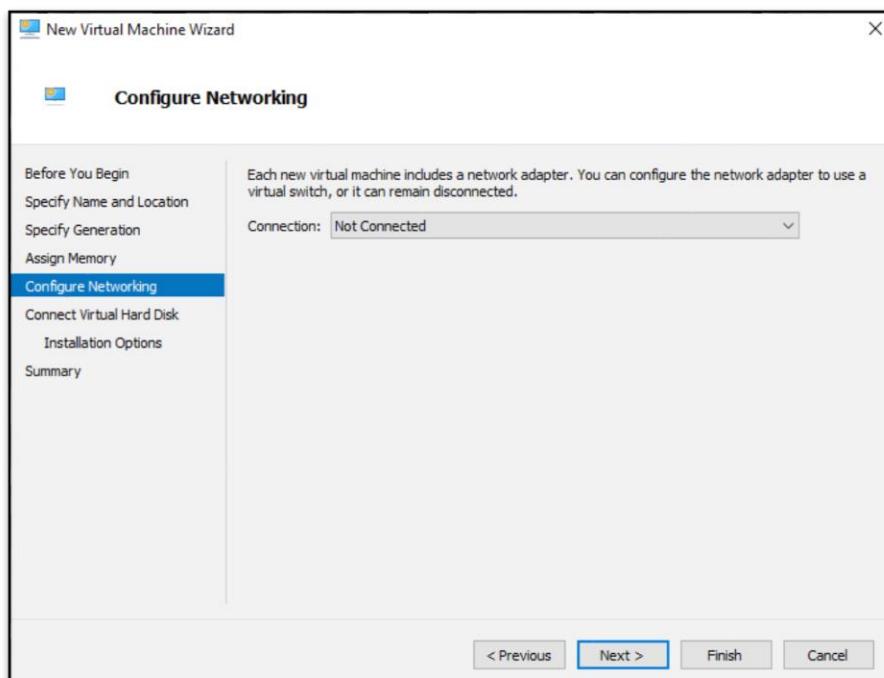
h. Pilih **Generation 1** dan klik **Next**.



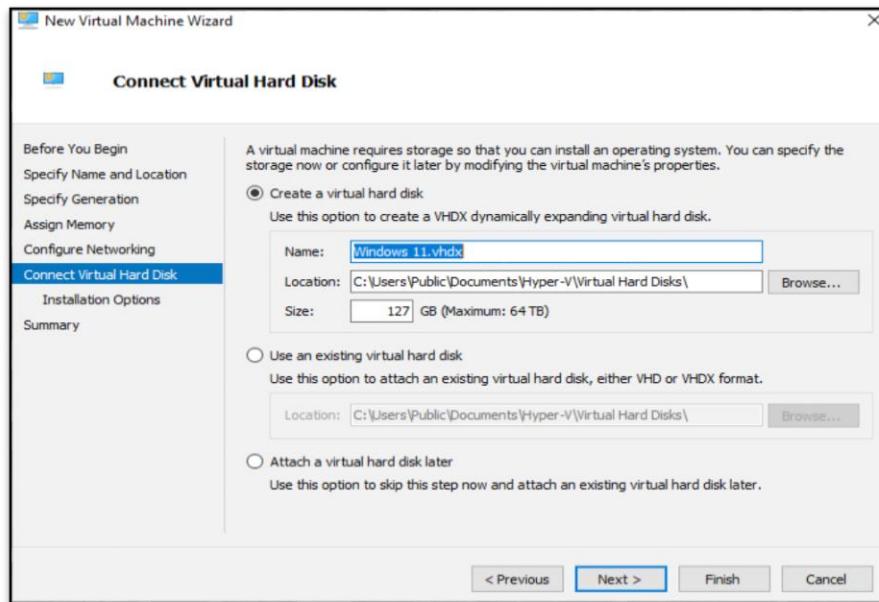
- i. ‘Adjust’ memory sesuai dengan kebutuhan, misalnya 1024 MB, lalu beri tanda check pada **Use Dynamic**, kemudian klik **Next**.



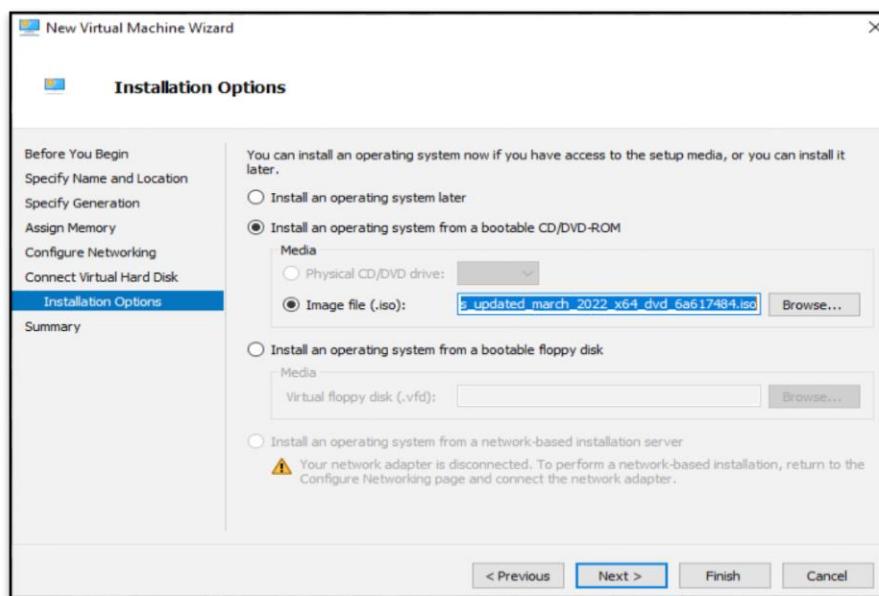
- j. Untuk koneksi sesuaikan dengan pilihan connection, sebagai contoh saja disini pilih default **not connected**, selanjutnya klik **Next**.



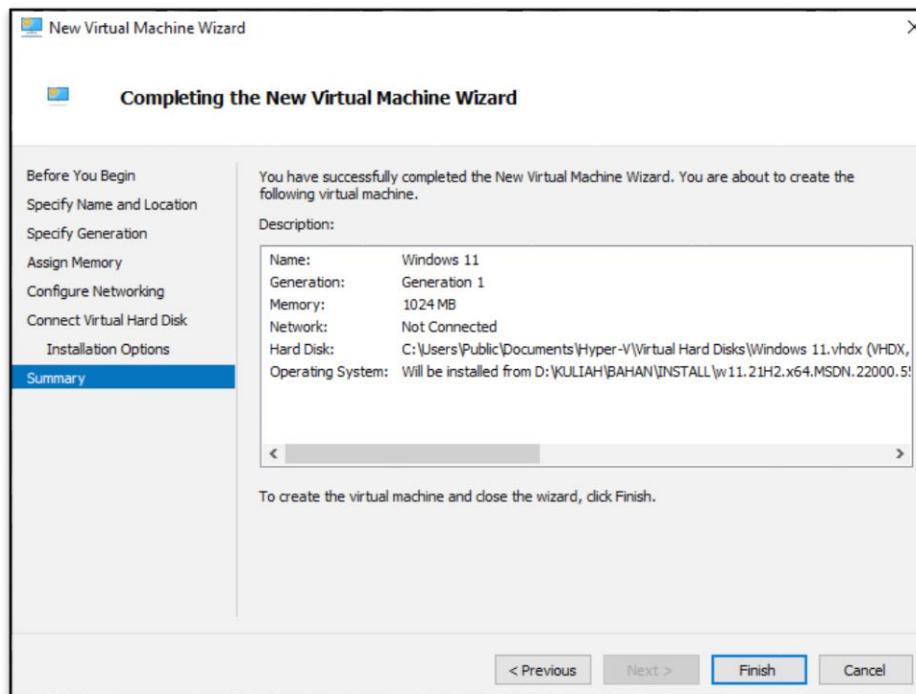
k. Pilih **Create a virtual hard disk**, klik **Next**.



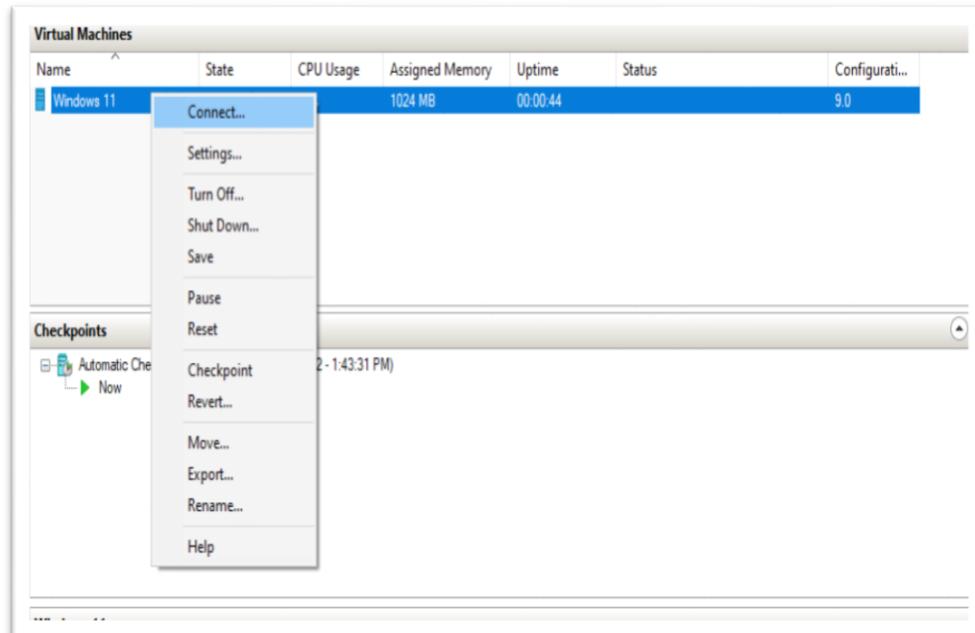
l. Lalu, pilih **install an operating system from a bootable CD/DVD**, pilih pada bagian **Image file (iso)**, selanjutnya adalah **klik browse** untuk memasukkan (attach) file dalam format ISO Windows 11, jangan lupa **Klik Next** untuk melanjutkan.



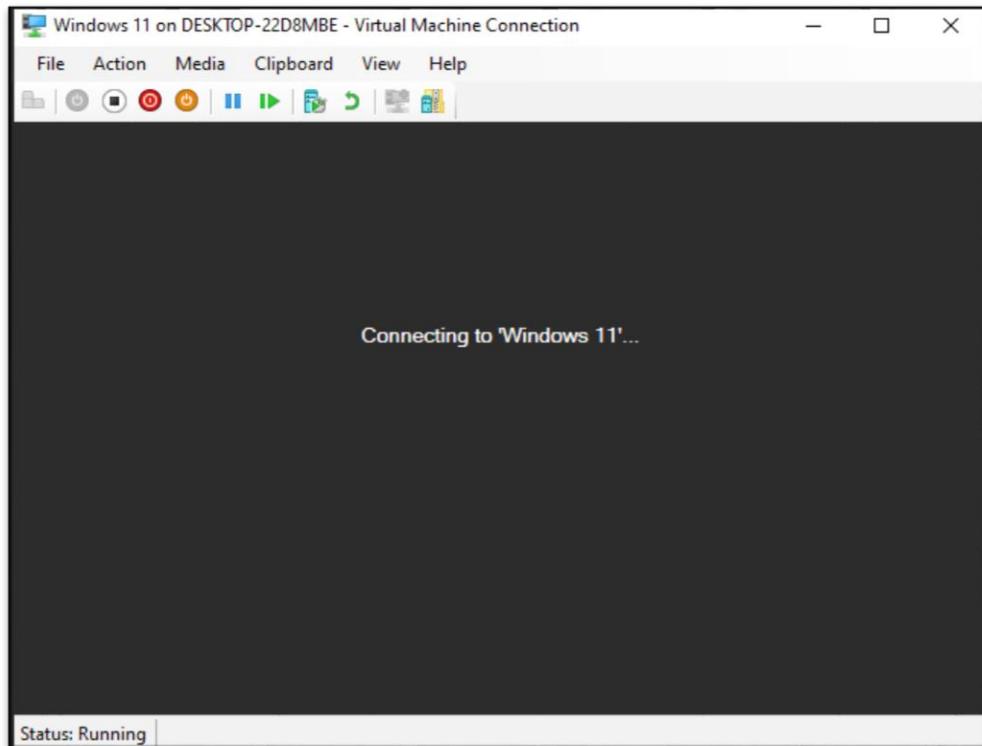
m. Pastikan kembali semua sudah lengkap setting/konfigurasinya, jika sudah komplit **klik Finish** untuk mengakhirinya.



- n. Pada konsol untuk menjalankannya, klik kanan pada Windows 11 lalu **pilih Connect.**

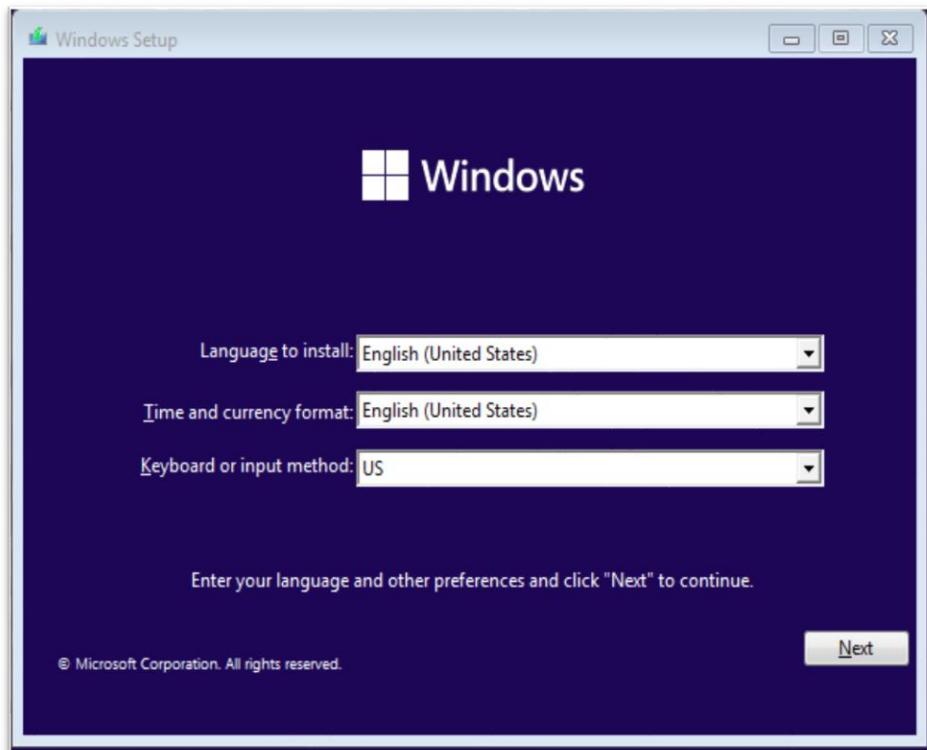


o. Perhatikan gambar berikut

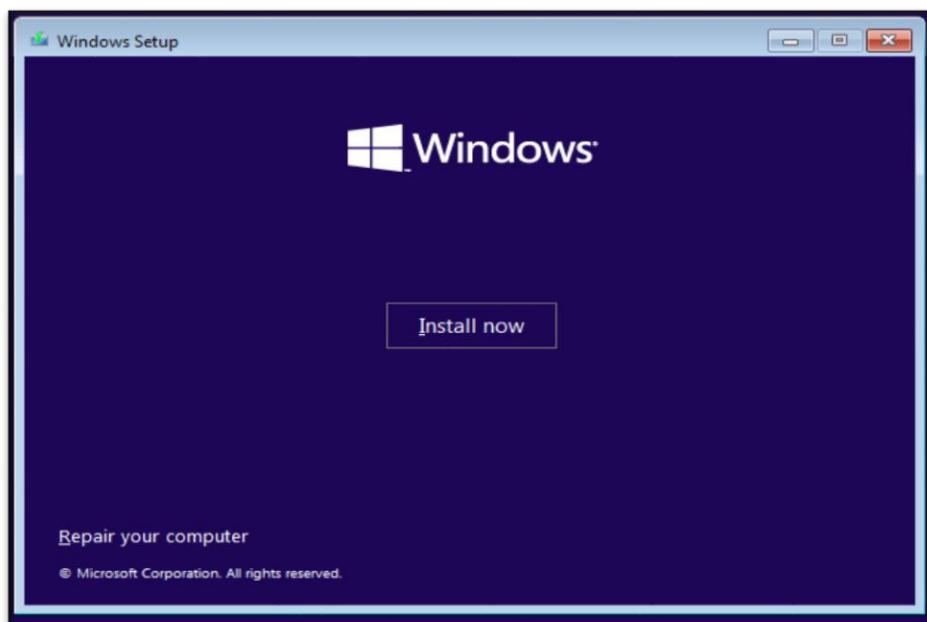


Tunggu beberapa saat, Hyper-V sedang mengkoneksi ke Windows

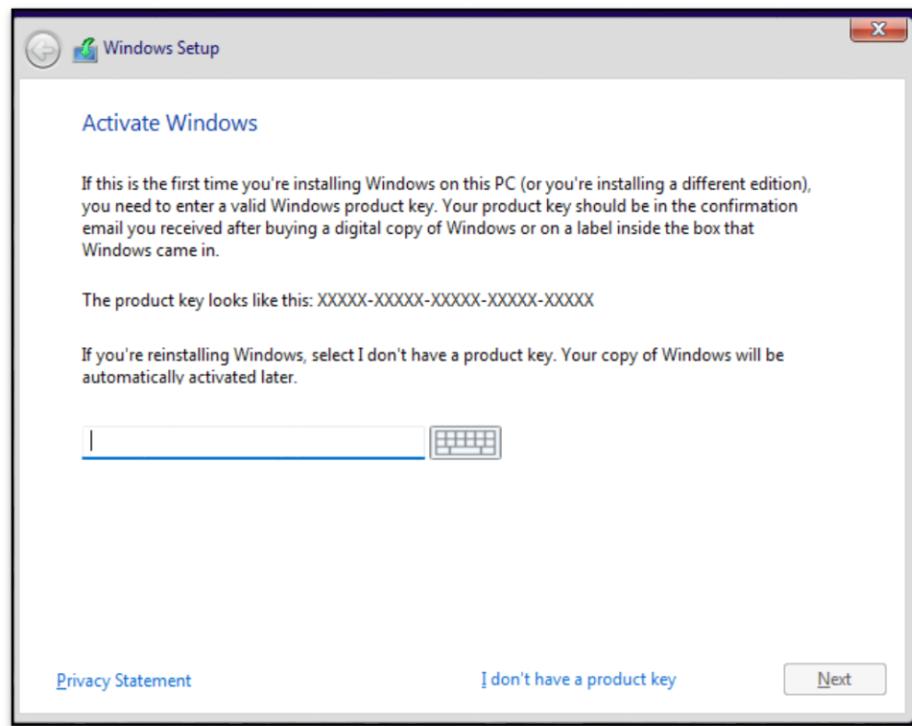
p. Muncul tampilan Windows Setup, maka akan muncul tampilan seperti gambar dibawah ini, **Klik Next.**



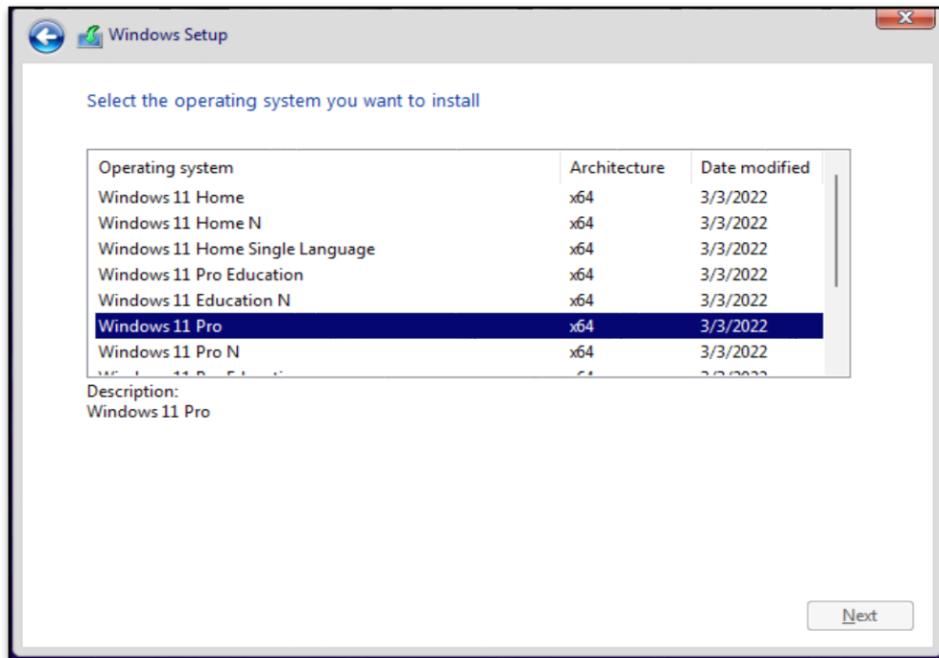
q. Klik **Install Now**.



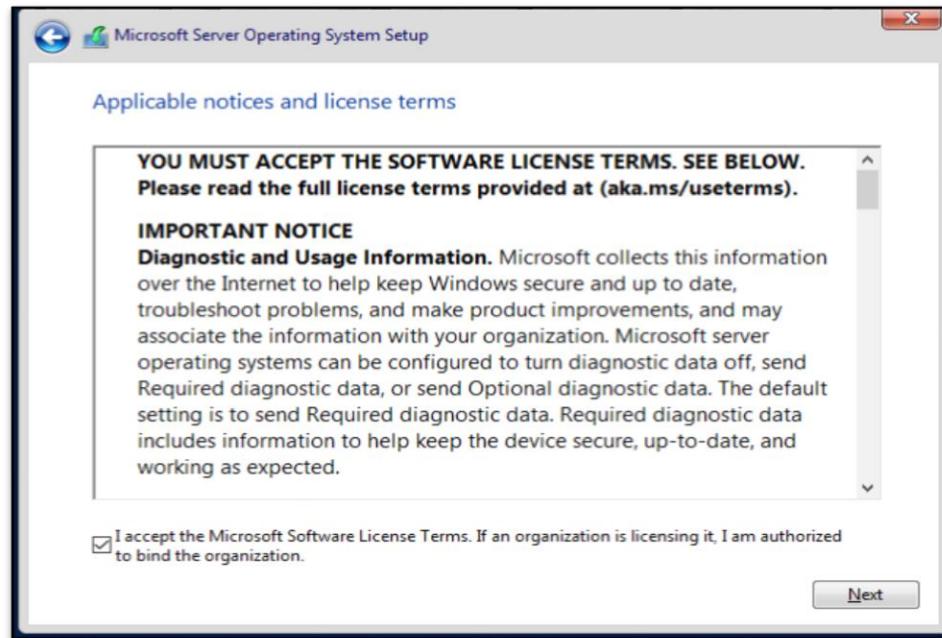
r. Disini bila tidak ada lisensi key atau baru akan diinput setelah installasi selesai, maka tidak perlu memasukkan product key, maka **Klik I don't have a product key**.



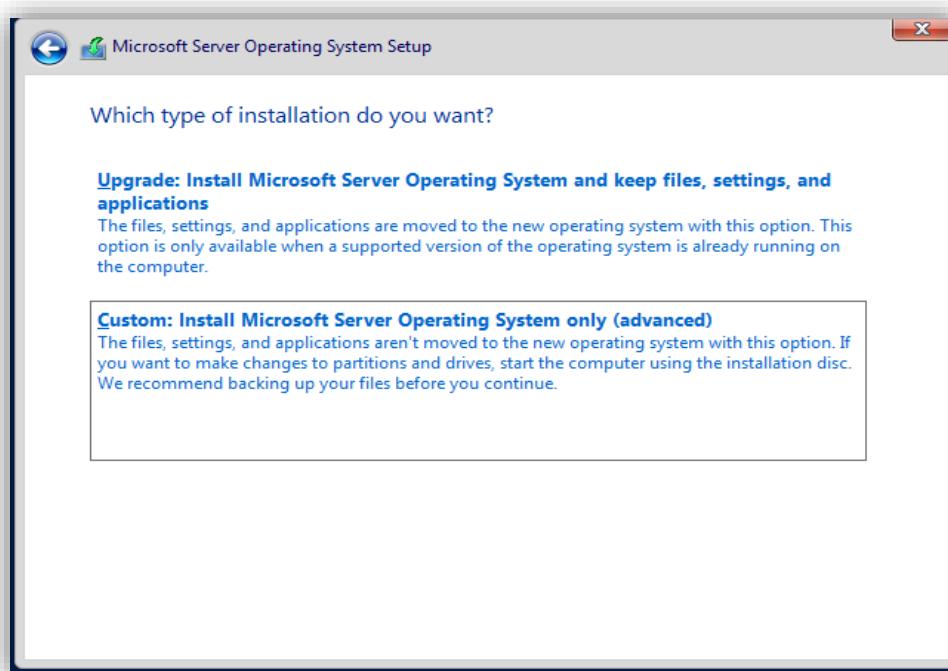
- s. Pilih sistem operasi yang akan diinstall, contoh kali ini adalah **Windows 11 Pro**, kemudian **Klik Next**.



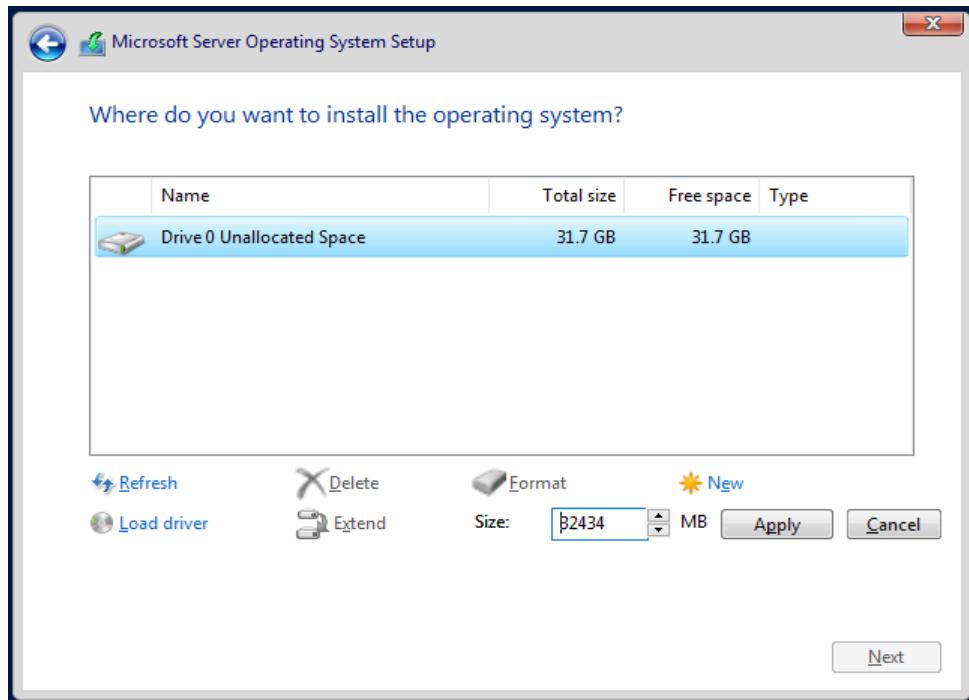
- t. Beri tanda checklist pada “**I accept the Microsoft Software**”, kemudian **klik Next**.



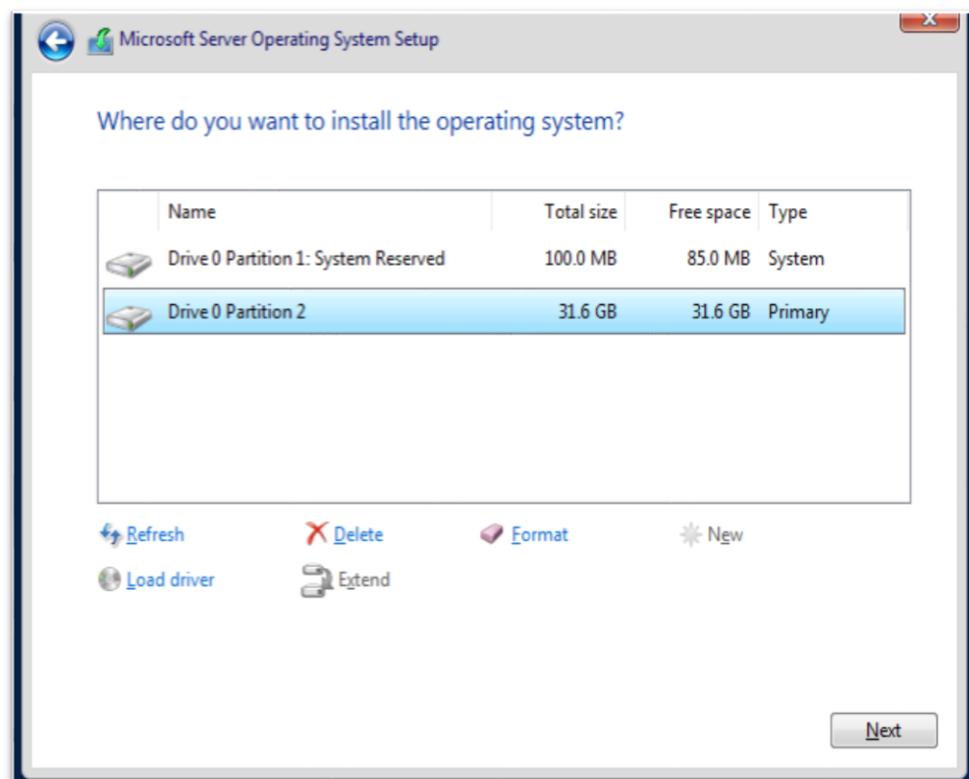
u. Pilih Custom



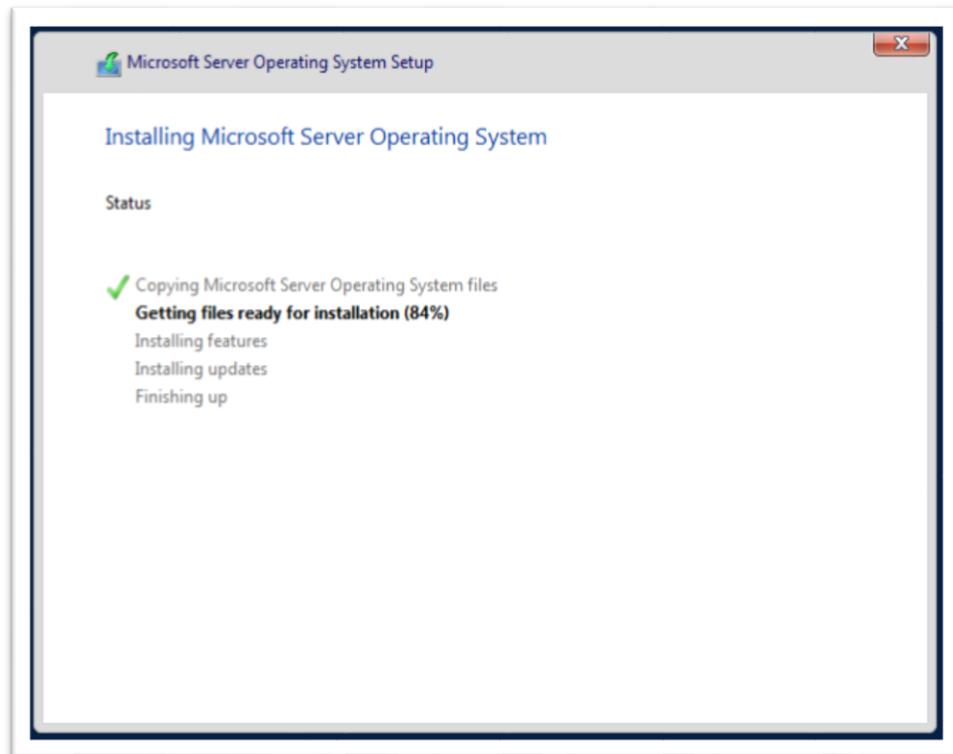
v. Kemudian atur buat partisi pada disk, dengan **klik New**, setelah itu buat partisi dengan size yang sesuai dengan kebutuhan.



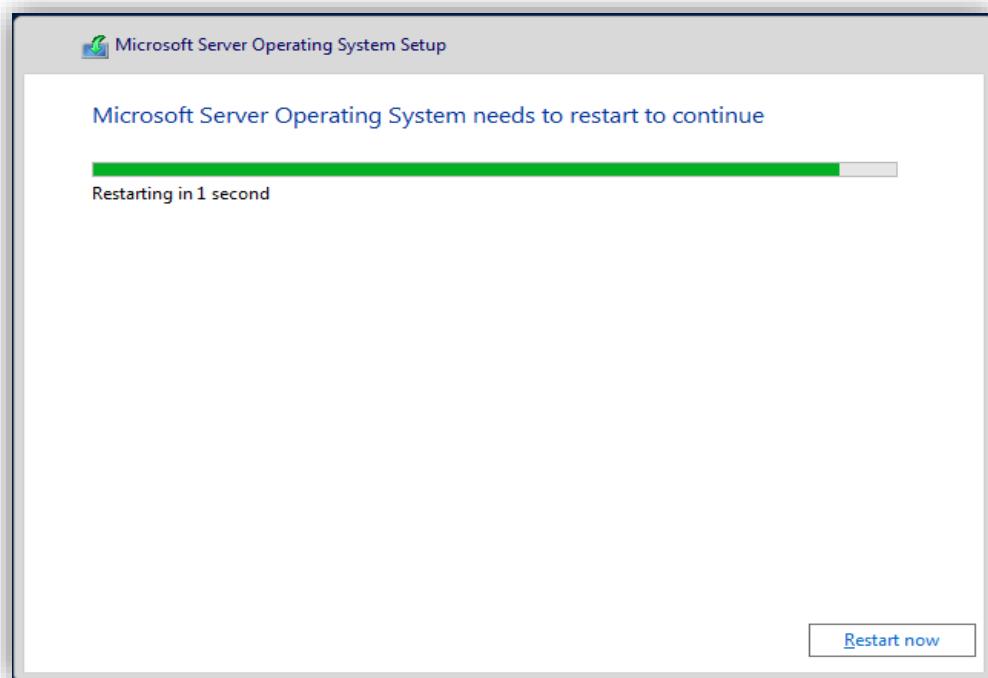
w. Setelah membuat partisi pada hard disk, **klik Next**.



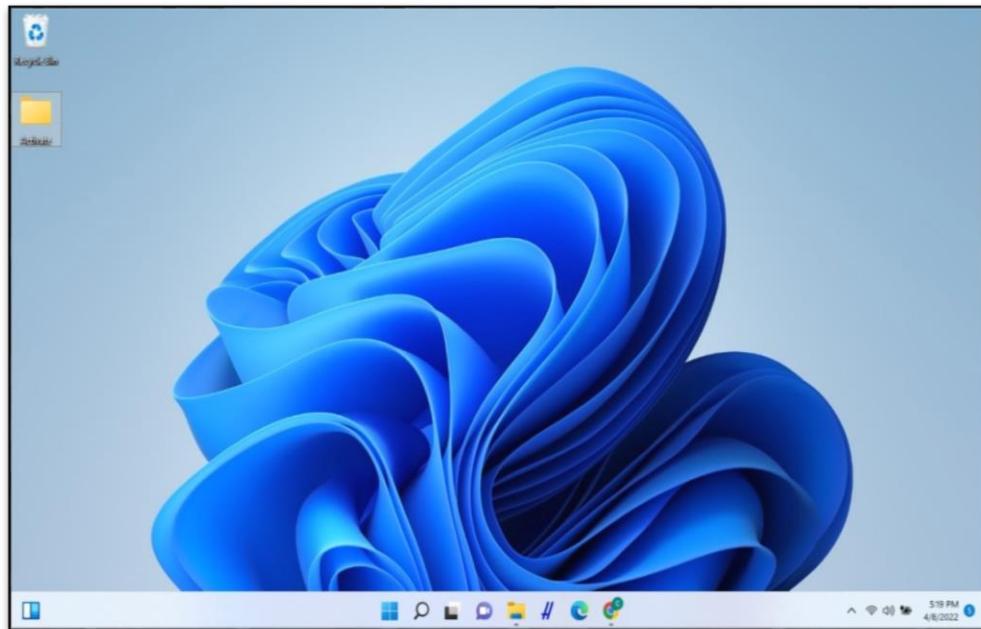
x. Windows 11 sedang dalam proses instalasi.



y. Setelah proses installasi selesai, **klik Restart Now**.



- z. Setelah Restart, maka Windows 11 telah selesai terinstall. Tampilan halaman utama pada Windows 11.



C. LATIHAN

1. Jelaskan Kapan pertama kali Hyper-V diluncurkan?
2. Jelaskan berapa RAM yang dibutuhkan untuk menggunakan Hyper-V!
3. Bagaimana cara mengaktifkan Hyper-V?
4. Sebutkan kekurangan dan kelebihan dari Hyper-V?
5. Apa saja manfaat penggunaan Hyper-V pada IT?

D. REFERENSI

- Farizy, S. (2019). Implementasi Teknologi Virtualisasi Private Server Menggunakan Hyper-V Pada Stmik Pranata Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi ESIT* Vol. XIV No. 01, 31-40.
- Farniwati Fattah, M. H. (2018). Simulasi Jaringan Virtual Berbasis Sdn Pada Topologi Tree. *Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI)*, 639-644.
- Mohammad Rashid Hussain, A. N. (2021). Machine (VM) for Insect Monitoring. In *Innovations in Electronics and Communication Engineering*. Springer, 73-78.

Rida Khan, N. A., & Harbi, G. A. (2022). Virtualization Software Security: Oracle VM VirtualBox . Fifth International Conference of Women in Data Science at Prince Sultan University (WiDS PSU).

Salman Farizy, E. S. (2022). Mengenal Lebih Dekat Dengan Hyper-V Windows 11. Garut: Penerbit Adab.

PERTEMUAN 14

VMWARE WORKSTATION

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan ini mahasiswa diharapkan mampu memahami definisi VMWare Workstation, Spesifikasi VMWare Workstation dan Menginstall VMWare Workstation, Installasi Ubuntu

B. URAIAN MATERI

1. Mengenal VMWare Workstation

Untuk mempelajari Vmware tentunya perlu mengetahui sejarah, manfaat serta bagaimana Vmware melakukan pekerjaanya, oleh karena itu di uraikan dalam poin berikut.

a. Sejarah VMWare.

Secara singkat sejarah VMware merupakan penyedia software virtualisasi yang berasal dari Palo Alto, California didirikan tahun 1998 yang merupakan anak perusahaan dari Dell Technologies. VMWare pertama kali dibangun pada tahun tersebut, dijalankan secara diam - diam alias rahasia dengan hanya memiliki karyawan pada waktu itu sekitar 20-an saja. Memasuki tahun kedua, perusahaan tersebut secara resmi ‘launcing’ dengan produk pertama mereka yaitu VMware Workstation. Kemudian tahun 2001, mulai merambah masuk kedalam market server dengan produk pada saat itu bernama VMware GSX Server dan VMware ESX Server, lalu tahun 2003 munculah VMware virtual center, Vmotion, dan juga Virtual SMP. Selang setahun kemudian tepatnya tahun 2004, VMware kembali menambahkan support untuk arsitektur 64 bit dan pada tahun itu juga ternyata VMware diakuisisi oleh EMC. EMC didirikan pada tahun 1979 oleh Richard Egan dan Roger Marino, inisial nama belakang keduanya (E dan M) pun akhirnya menjadi inspirasi nama perusahaan ini.

b. VMWare solusi komputasi awan.

Vmware adalah suatu perusahaan software yang perdagangannya secara publik di California, AS. Perusahaan untuk saat ini banyak menyajikan

dan juga menawarkan solusi cloud computing, software serta layanan virtualisasi. Sebab demikianlah yang akhirnya menghantarkan atau membuat Vmware menjadi salah satu perusahaan yang ada didunia yang cukup sukses pada perusahaan komersial pertama yang memvirtualisasikan arsitektur x86. Software desktop Vmware dapat berjalan (running) pada bermacam - macam paltform seperti misalnya Microsoft Windows, Linux, dan juga MacOs.

c. Benefit dari penggunaan VMware

Memberikan pengalaman untuk pengguna (user) agar dapat merasakan versi virtual hardware bahkan tanpa bentuk fisik. Sederhananya, dapat membuat versi virtual komputer, dikomputer lain dan dapat menjalankan lebih dari 1 (satu) sistem operasi (operating system) dikomputer yang sama. Vmware kebanyakan digunakan untuk bisa mengoptimalkan penggunaan hardware pada server, sehingga bisa membagi server fisik menjadi lebih dari satu server yang memiliki fungsi dan penggunaannya masing - masing. Untuk penggunaan desktop, biasanya Vmware digunakan untuk menjalankan lebih dari 1 (satu) operating sistem pada komputer yang sama.

d. Cara kerja VMWare

Cara kerjanya adalah sistem akan melakukan teknik peniruan dan membuat versi virtual atau tiruan dari perangkat keras komputer yang digunakan. Dalam hal ini maka sistem akan membuat versi virtual seperti dari media storage, CPU, RAM, CD/DVD ROM dan berbagai macam jenis perangkat keras/device lainnya yang merupakan komponen penting dari sebuah komputer fisik. Keseluruhan versi virtual dari berbagai komponen tersebut akan membentuk sebuah mesin virtual yang dapat digunakan. Sistem operasi (operating system) yang dipasang pada mesin virtual dikenal dengan sebutan sebagai guest OS dan akan dijalankan di luar dari sistem operasi utama atau yang dikenal juga dengan sebutan host OS, kinerja dari host OS tentunya tidak akan terpengaruh dari apa yang terjadi di guest OS. Bahkan lebih menarik lagi adalah kita bisa membuat lebih dari 1 (satu) guest OS yang berbeda dalam sebuah komputer fisik saja. Tapi tentu perlu digaris bawahi atau diperhatikan tentang spesifikasi minimum yang dibutuhkan untuk dapat menjalankan VMware secara baik.

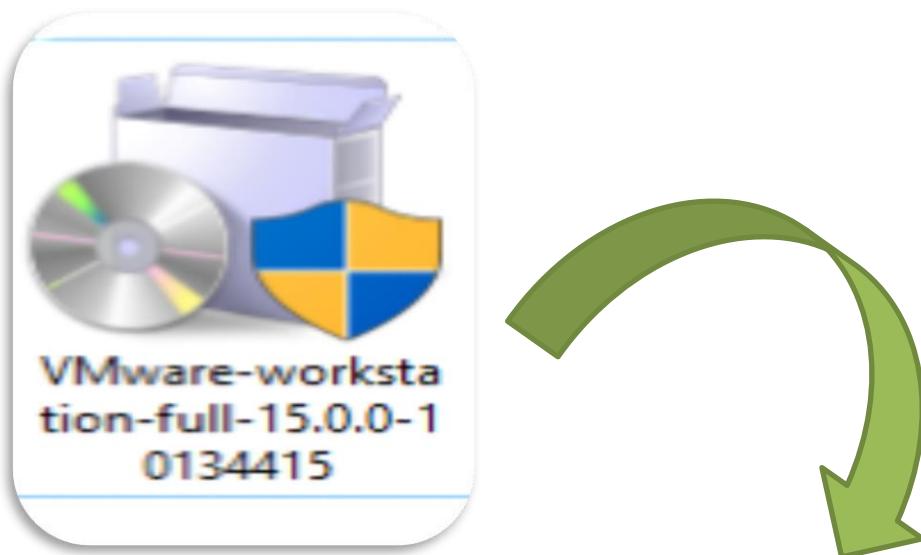
2. Spesifikasi VMWare Workstation

Supaya VM (virtual machine) dapat berjalan (running) tanpa ada kendala, maka sebaiknya PC atau Notebook telah memenuhi spesifikasi minimum VMWare Workstation, seperti pada penjelasan dibawah ini :

- a. Minimum Processor dengan arsitektur 64 bit Intel Core 2 Duo, AMD FX Dual Core.
- b. Minimum 1.3 GHz core speed processor.
- c. Minimum 2GB RAM (4GB recommended).
- d. Minimum 300MB free space untuk melakukan instalasi VMWare Workstation.
- e. Harus menggunakan sistem operasi 64 bit.

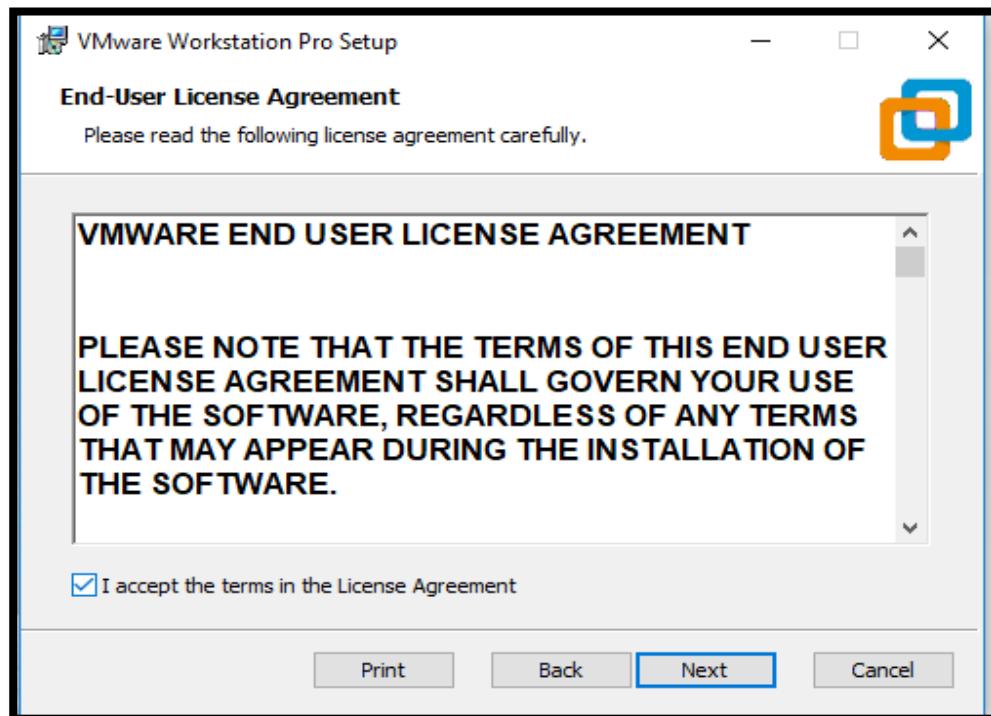
3. Menginstall VMWare Workstation

- a. Download file tersebut di website resminya, klik File Setup Vmware Workstation disamping ini, kemudian klik Next untuk melanjutkan penginstallan.

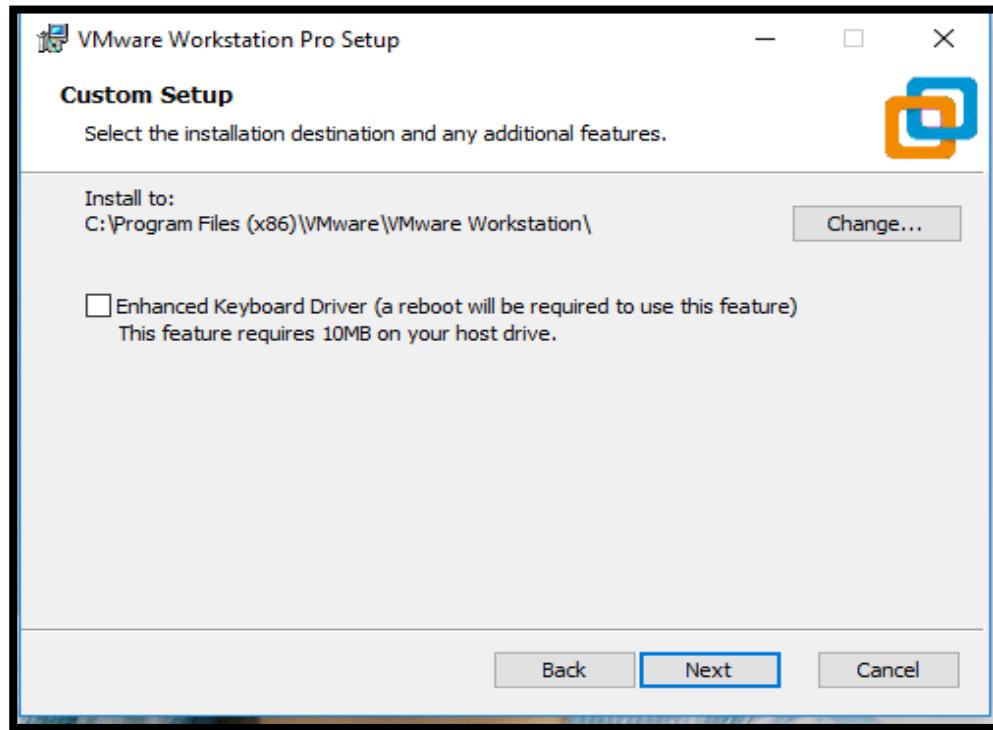




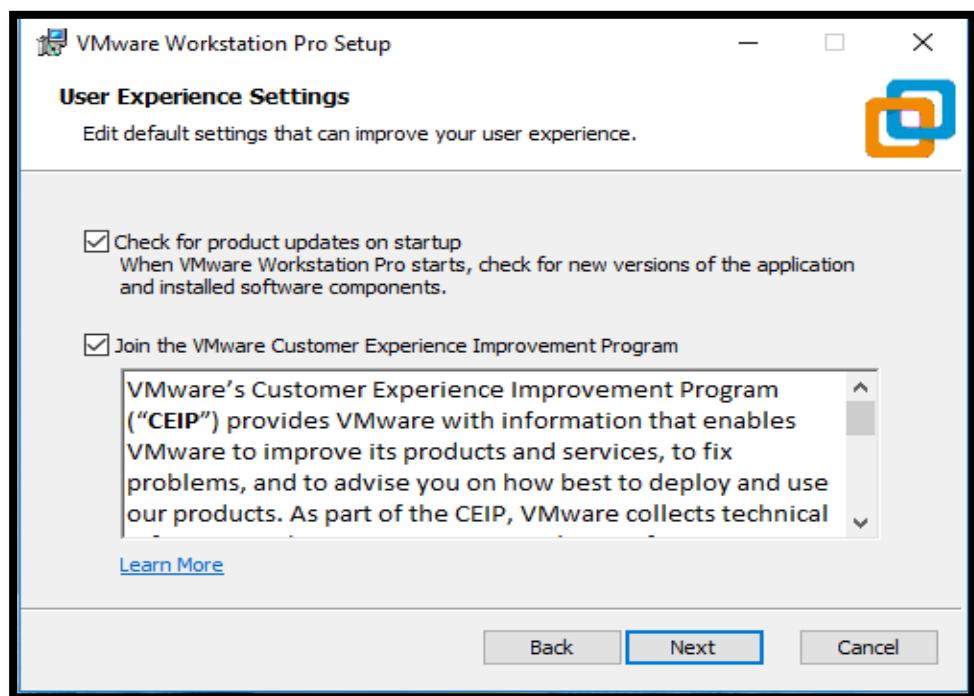
- b. Beri tanda checklist pada End-User License Agreement, klik Next.



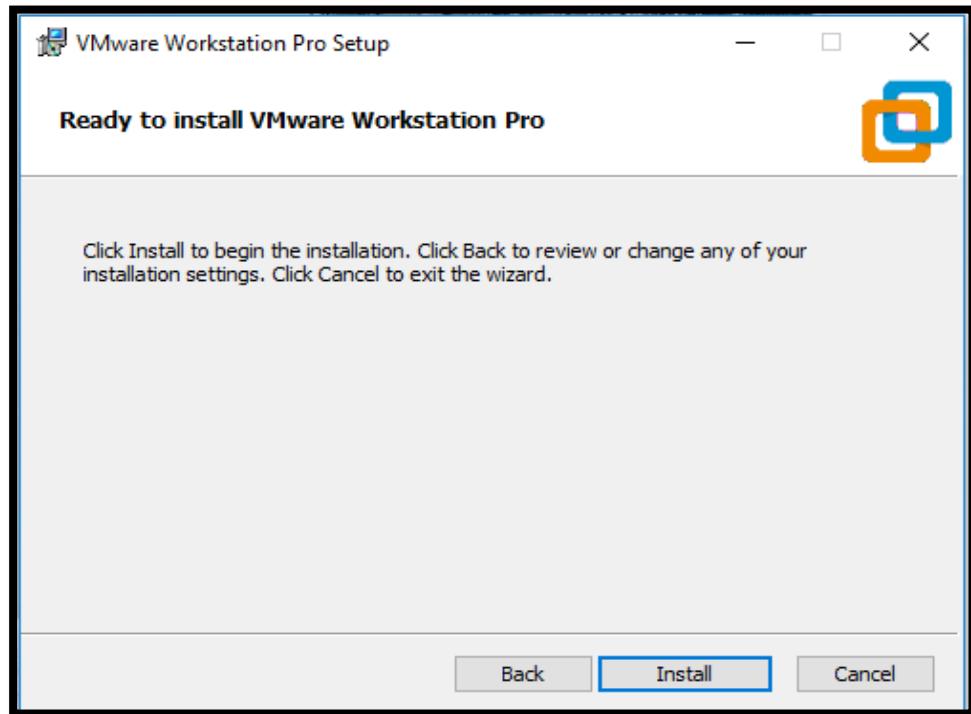
- c. Tentukan folder dimana VMware nantinya akan ditempatkan lalu klik Next.



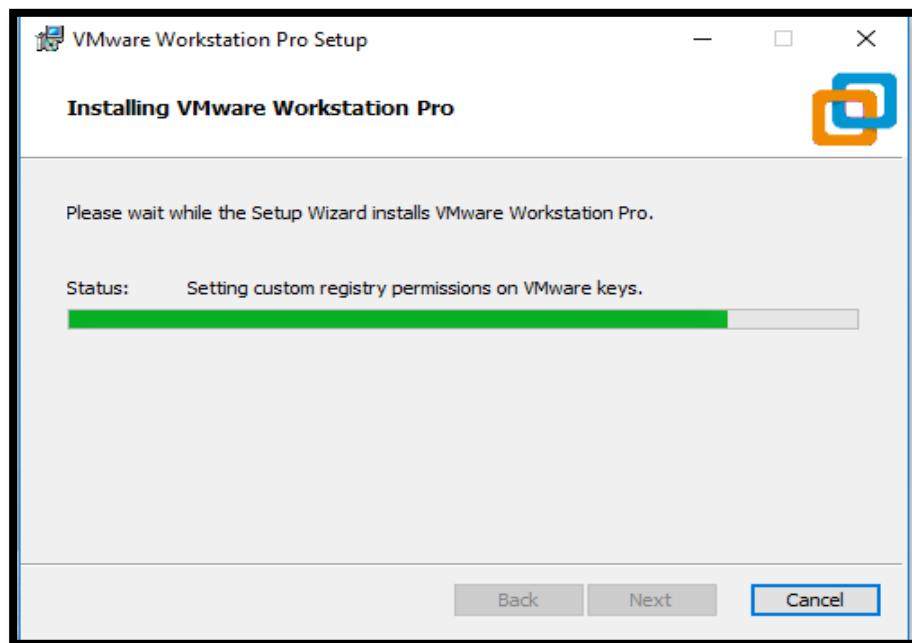
- d. Setelah itu akan muncul jendela pilihan untuk meminta persetujuan apakan user akan mengecek update dan juga bergabung, kemudian klik Next.



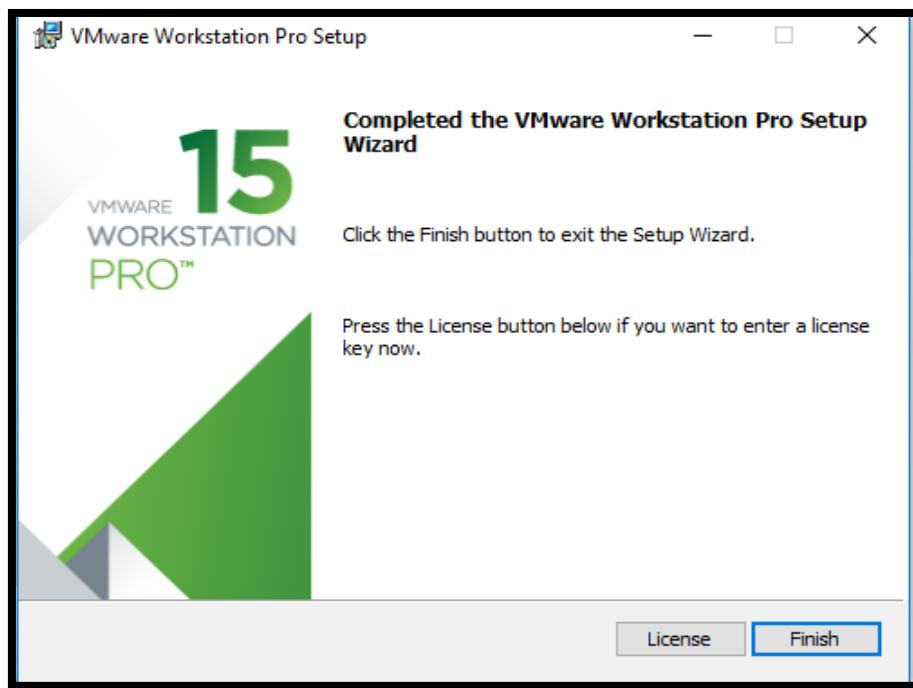
- f. Selanjutnya, tinggal klik install untuk melanjutkan pada proses installasi.



- g. Tunggu beberapa saat, proses installasi sedang berlangsung hingga selesai.



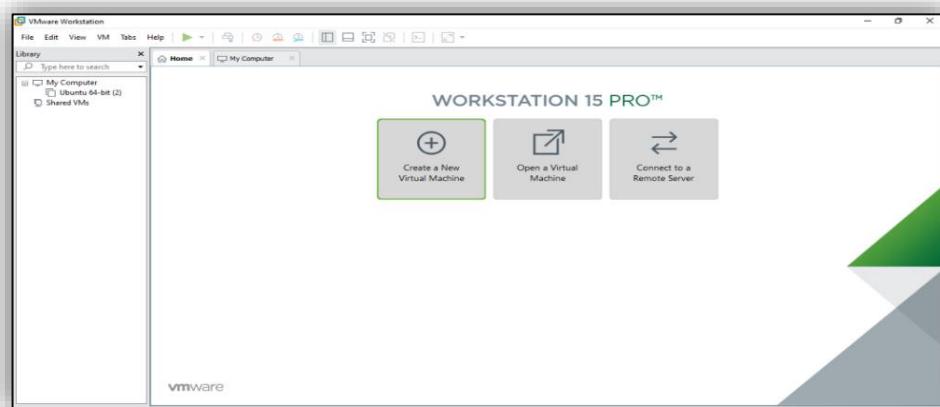
- h. Setelah completed, klik Finish untuk mengakhirinya, jika ingin memasukan license, silahkan di klik tab License.



4. Installasi Ubuntu

Pada pembahasan sebelumnya dibahas untuk Installasi Windows 11 menggunakan Hyper-V, nah untuk yang VMware sebagai contoh akan diinstall sistem operasi Ubuntu, silahkan dipersiapkan file ISO untuk Ubuntunya, atau bisa download 'free' di websitenya, dibawah ini akan dijelaskan step by stepnya sebagai berikut.

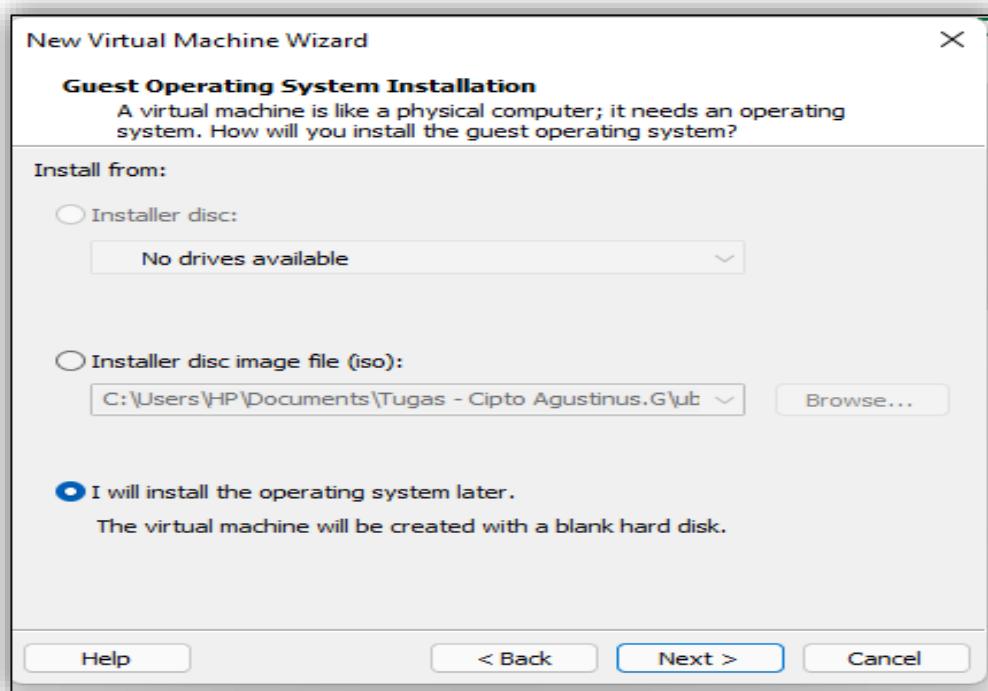
- a. Open konsol VMWare Worstation. Klik Create a New Virtual Machine.



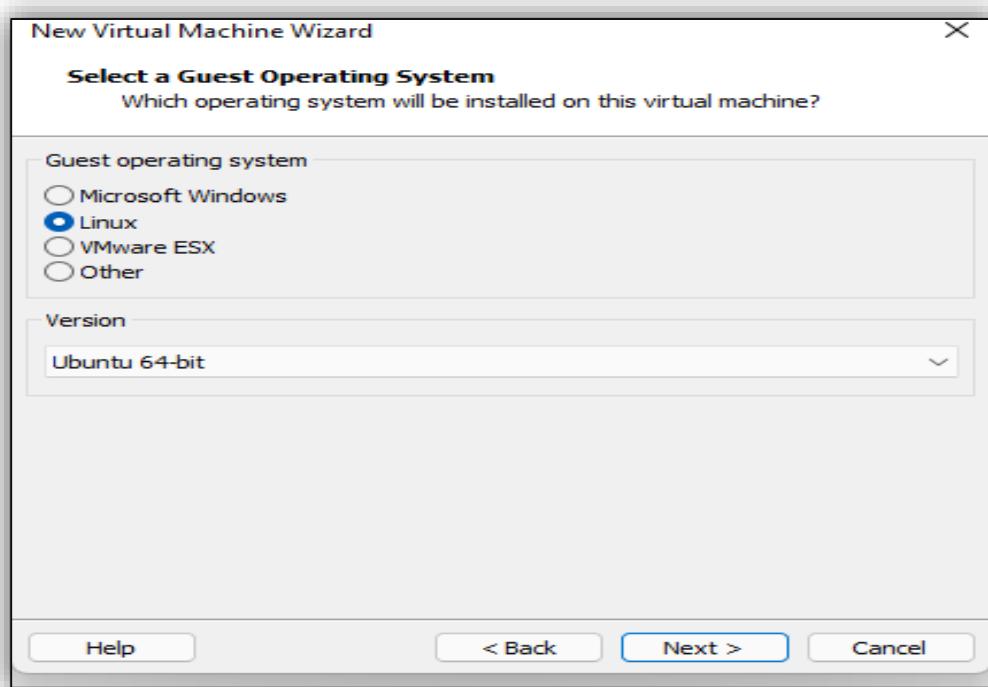
- b. Pilih Typical, kemudian klik Next.



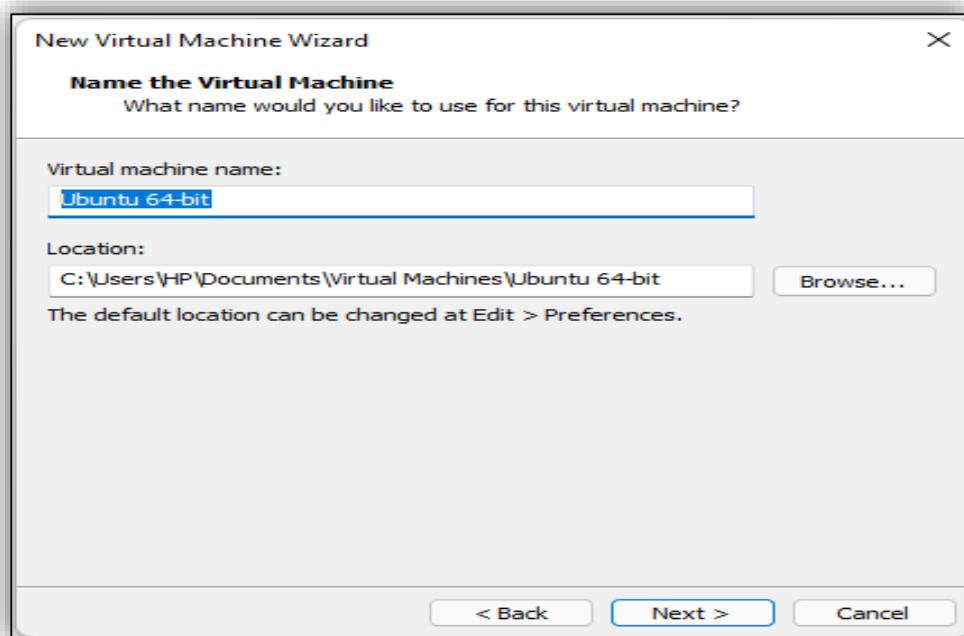
- c. Setelah itu, pilih "I will install the operating system later", klik tab Next untuk melanjutkan.



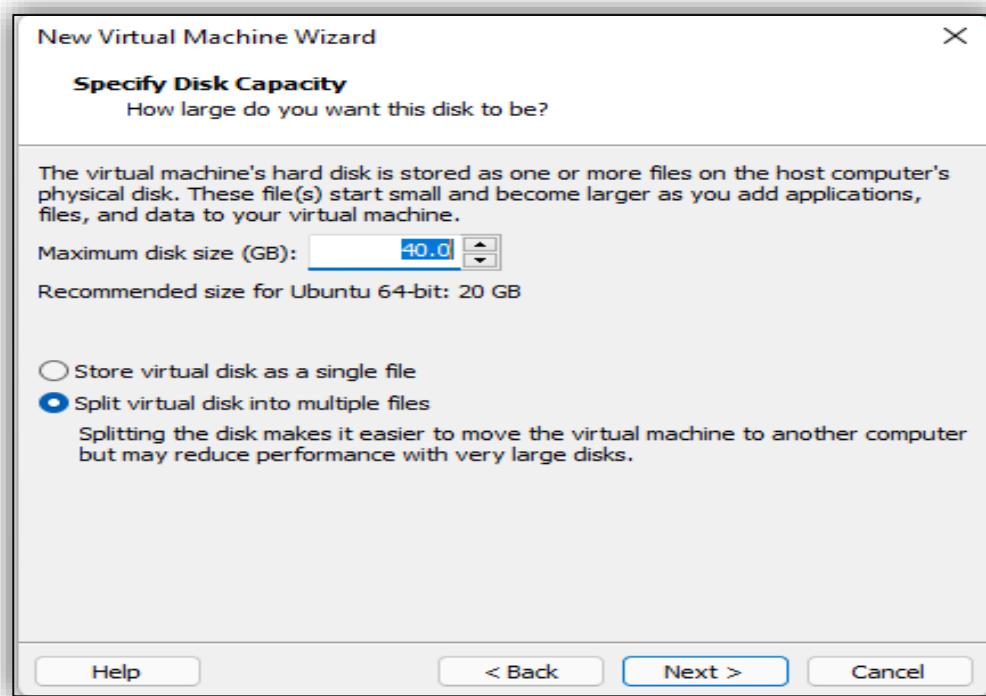
- d. Pilih Guest Operating Linux dan juga scroll Version yang dipilih yaitu Ubuntu 64 bit, kemudian klik tab Next.



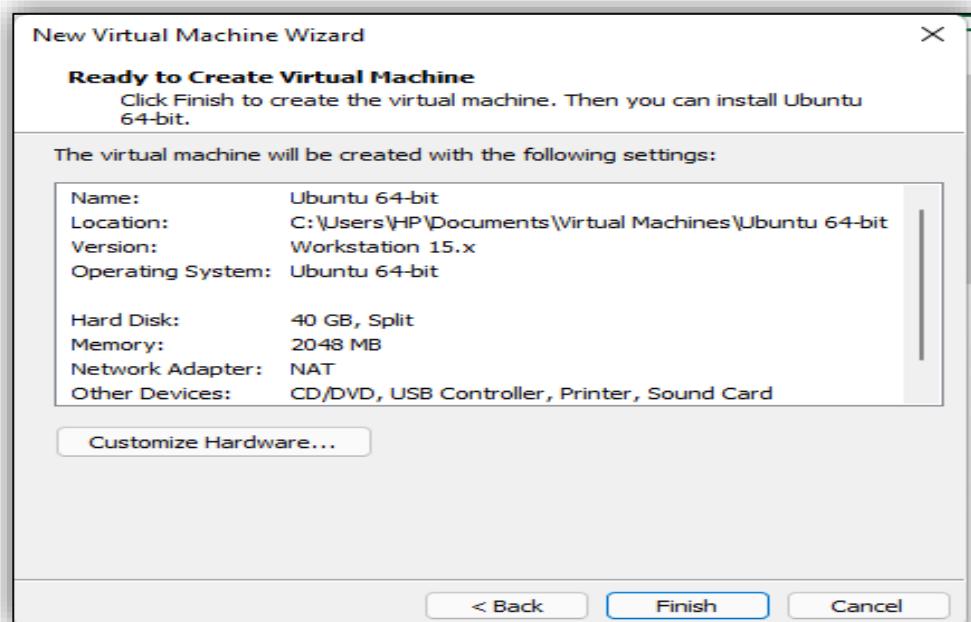
- e. Sesuaikan dengan nama Virtual machine name menjadi Ubuntu 64-bit, lalu klik tab Next.



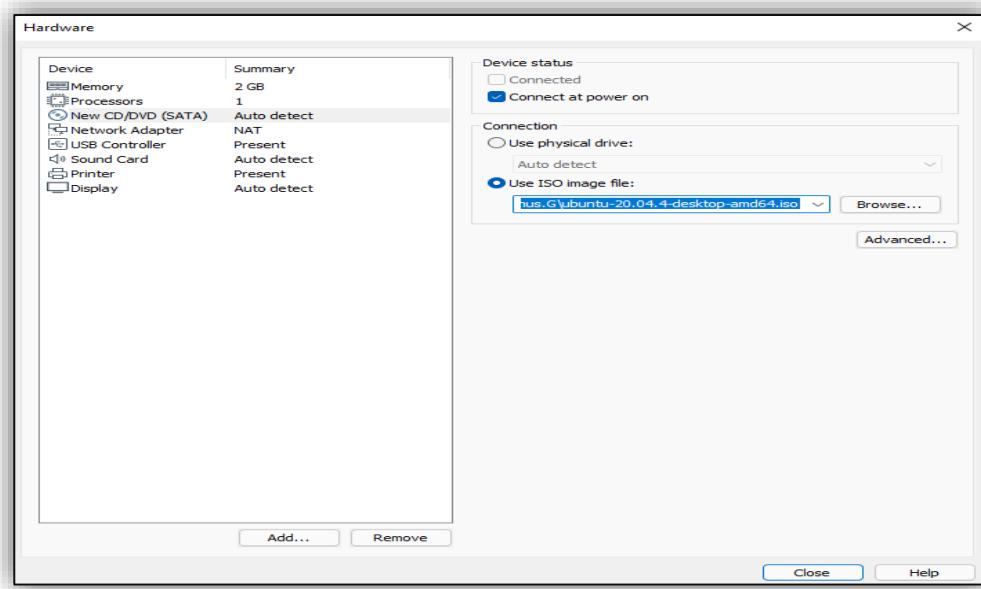
- f. Silahkan diatur dan sesuaikan besar kapasitas hard disk yang diinginkan, selanjutnya pilih pada “Split virtual disk”, klik tab Next.



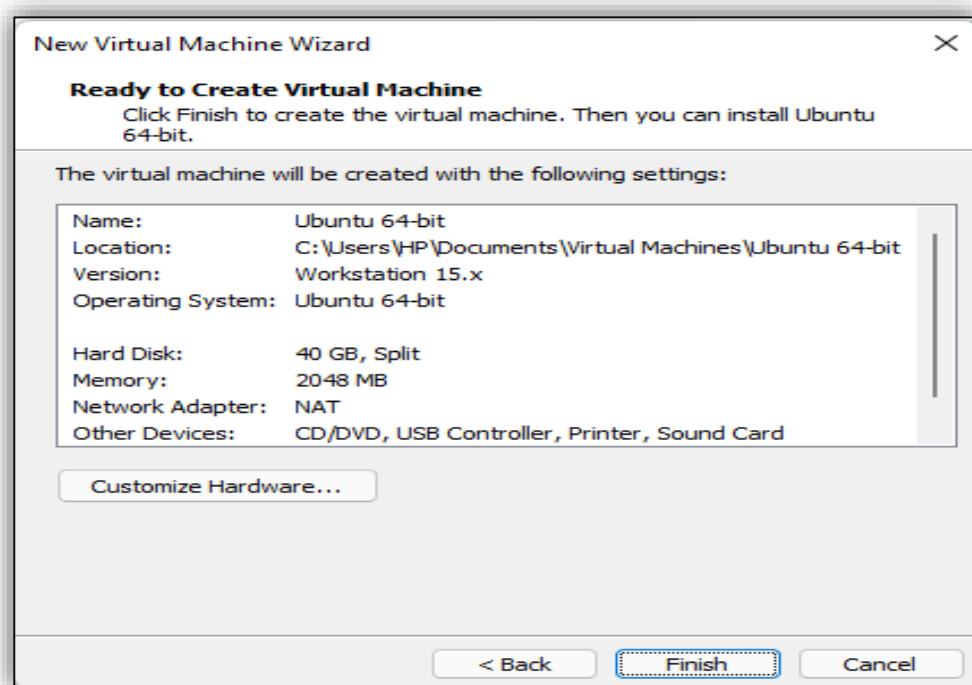
g. Sebelum memulai installasi, terlebih dahulu klik tab Customize Hardware.



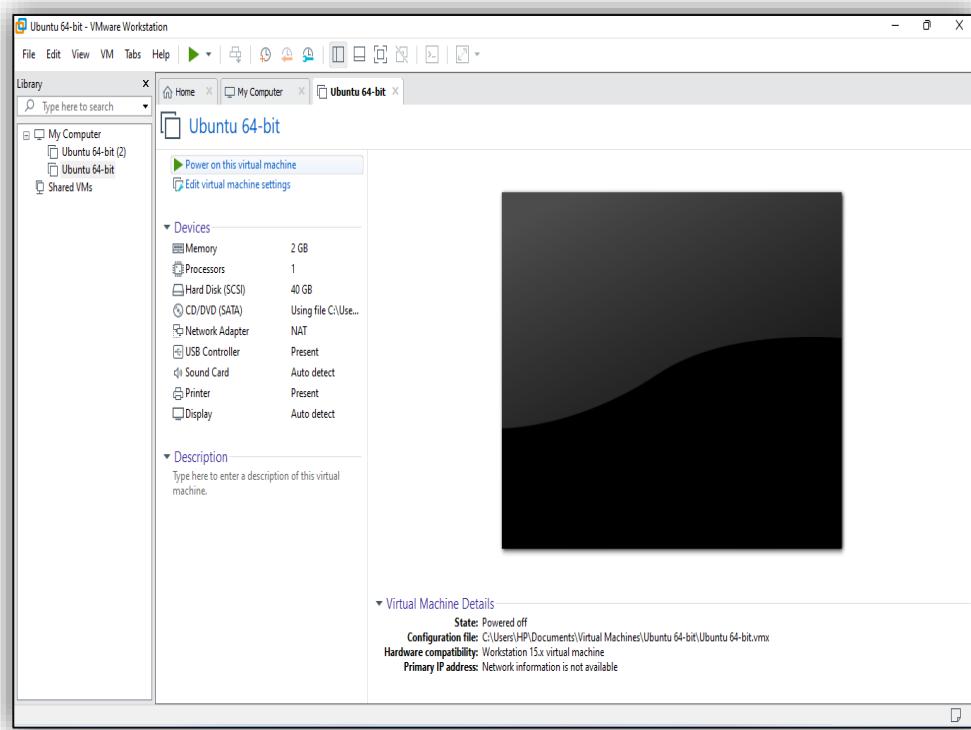
h. Kemudian pada area sebelah kiri (left pane) klik pada bagian New CD/DVD (SATA), setelah itu pada area sebelah kanan (right pane) pilih bagian Use ISO image file : dan klik tab browse. Masukkan (attach) file ISO Ubuntu, setelah itu klik tab Close.



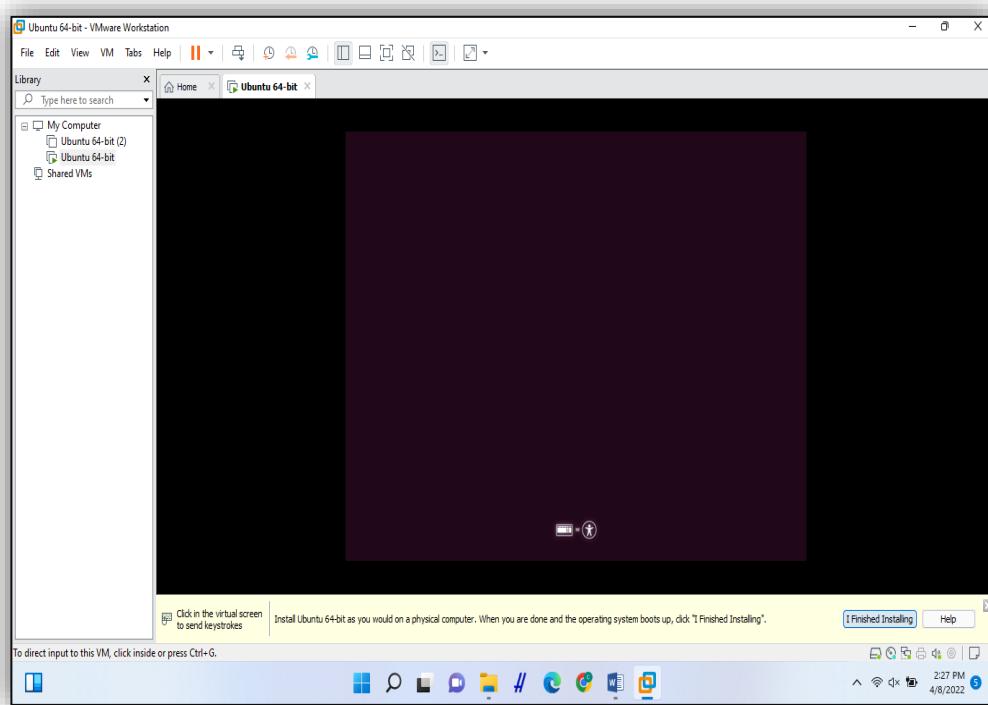
- i. Maka akan muncul menu 'siap untuk membuat Virtual Machine', klik tab Finish.



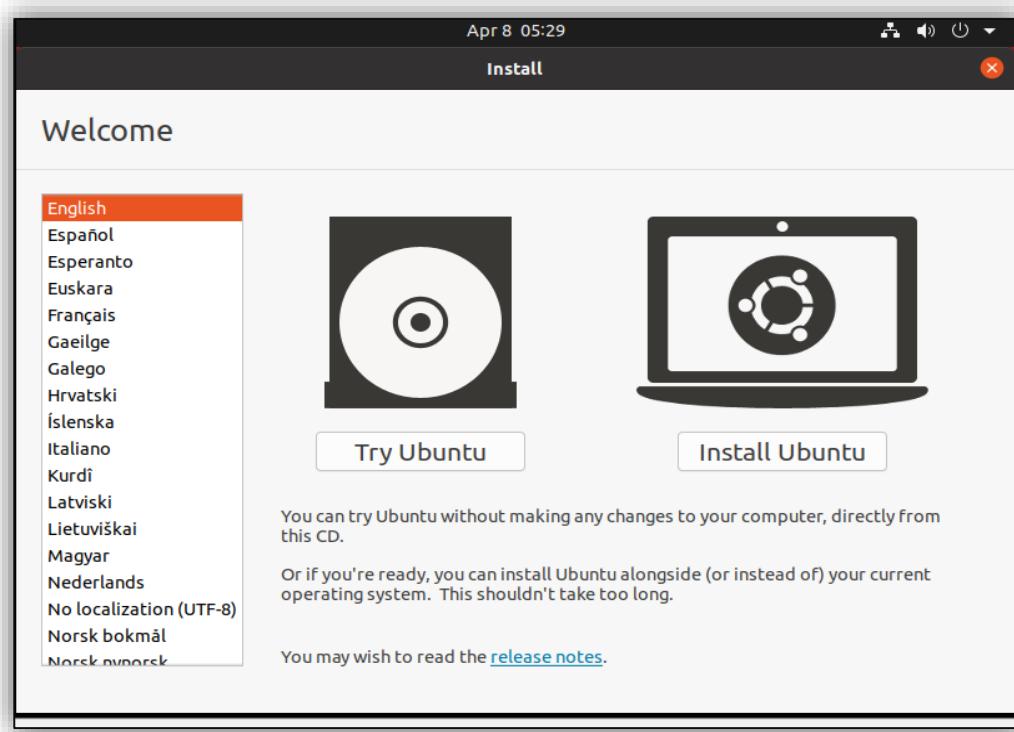
- j. Langkah selanjutnya adalah persiapan untuk memulai installasi Ubuntu, klik Klik Power on this Virtual Machine.



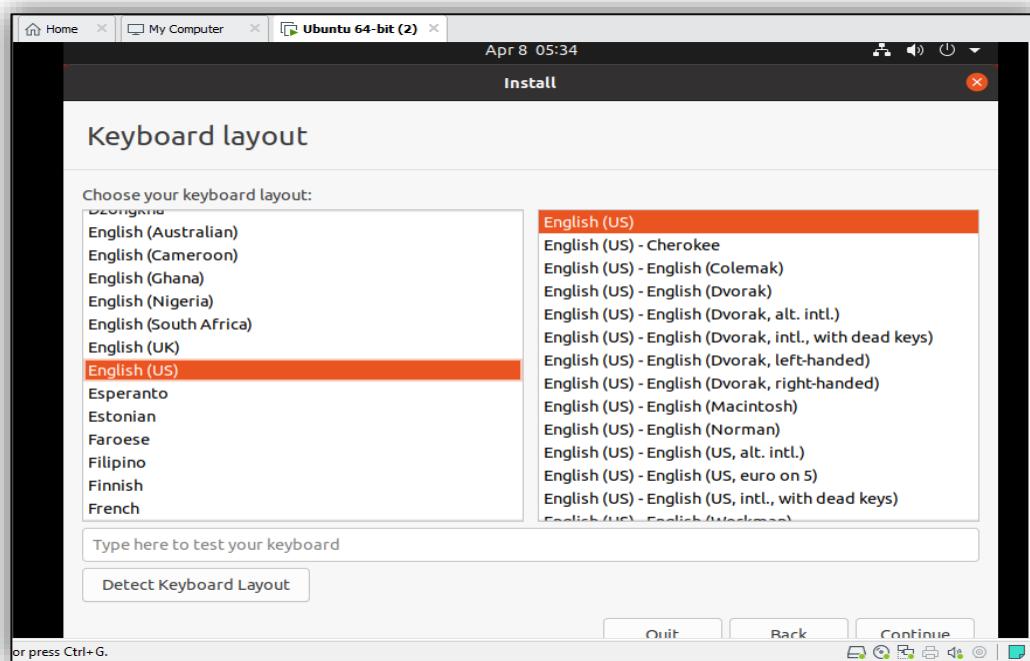
k. Tunggu beberapa saat proses installasi sedang berlangsung.



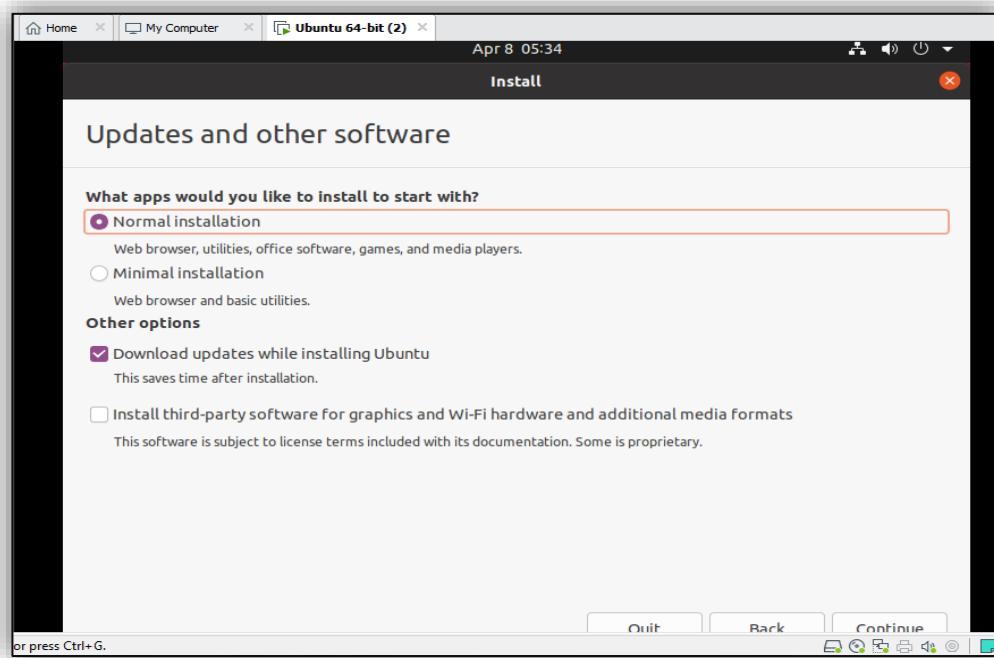
I. Akan muncul welcome menu, pilih English, selanjutnya adalah klik tab Install Ubuntu.



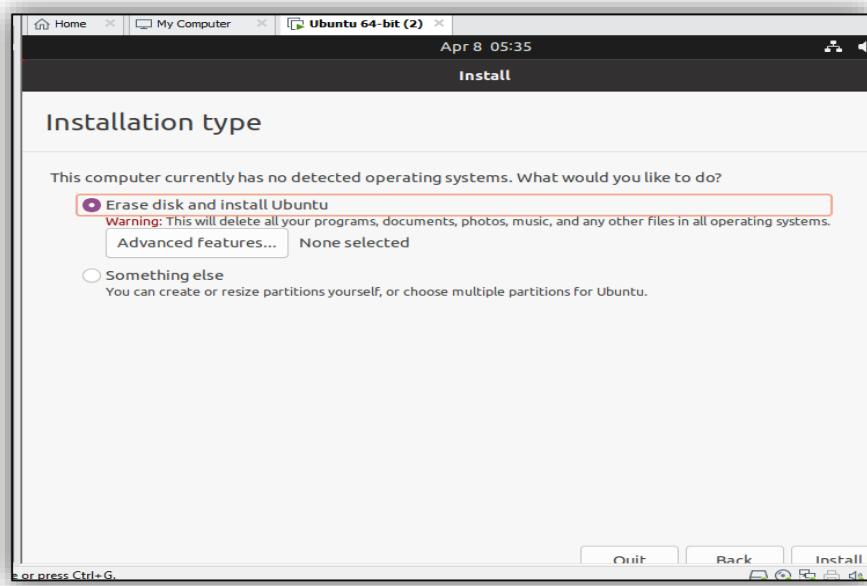
- m. Kemudian pada pilihan Keyboard layout pilih English (US), lalu klik tab Continue.



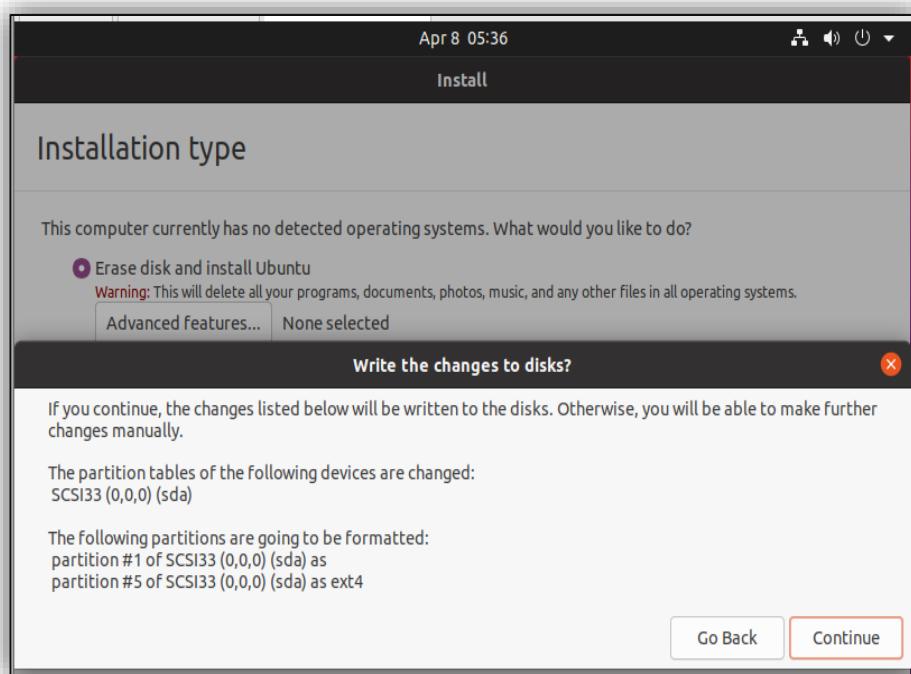
- n. Pada menu Updated and other software, pilih Normal installation dan pada other options beri tanda checklist pada bagian "Download update..." selanjutnya klik tab Continue.



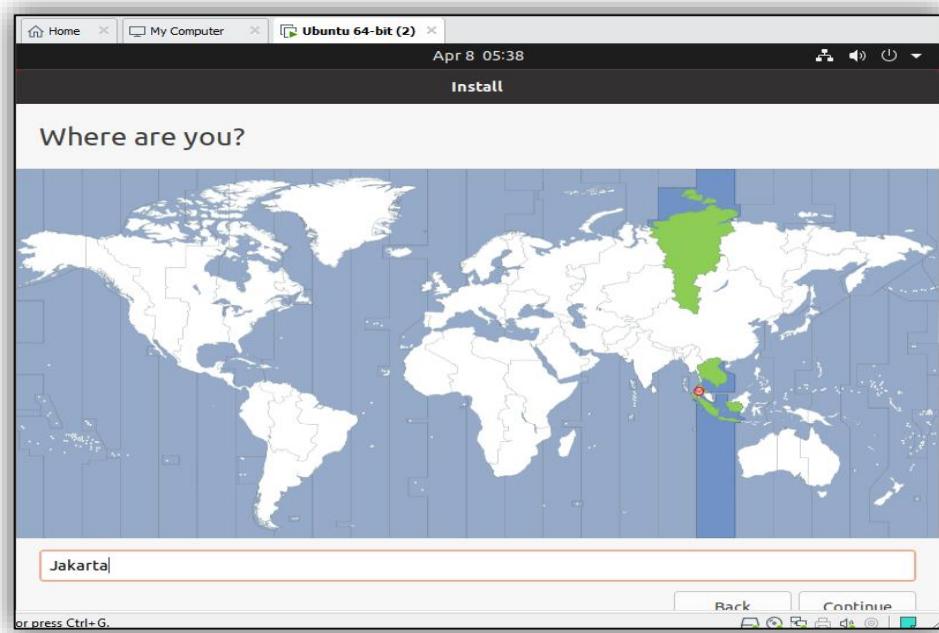
- o. Setelah itu akan masuk menu Installation type, pilih Erase disk and install Ubuntu kemudian klik tab Install Now.



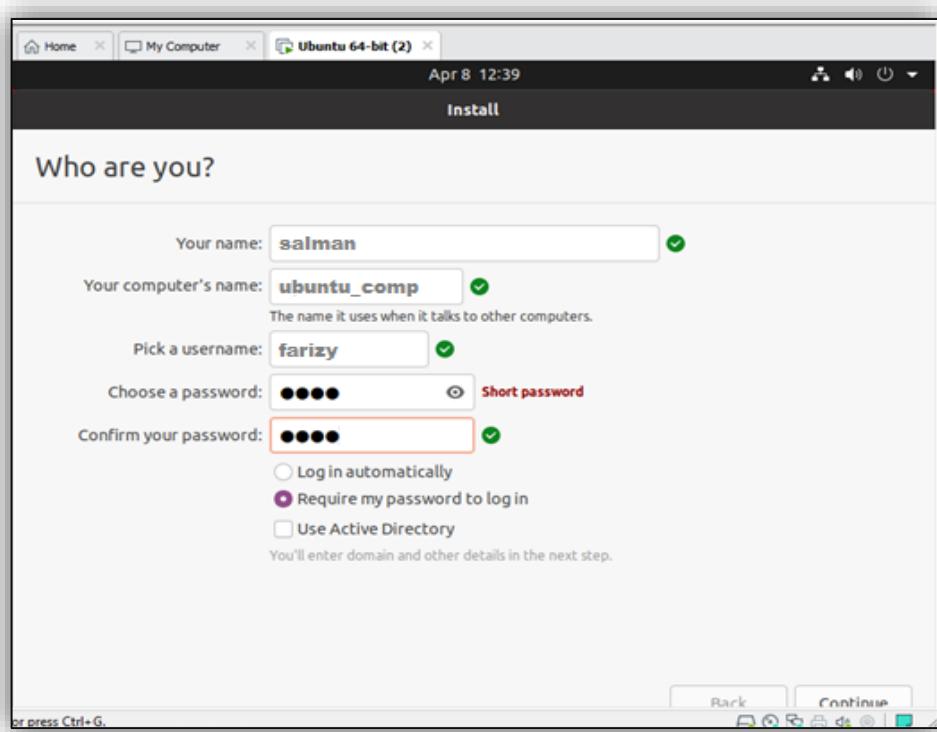
- p. Akan ada notifikasi atau Warning pada menu dibawah ini akan menghapus semua program, documents, photo, music, dan lain sebagainya, sebaiknya jika ada yang penting dibackup terlebih dahulu, jika telah yakin klik tab Continue untuk melanjutkan ke proses installasi.



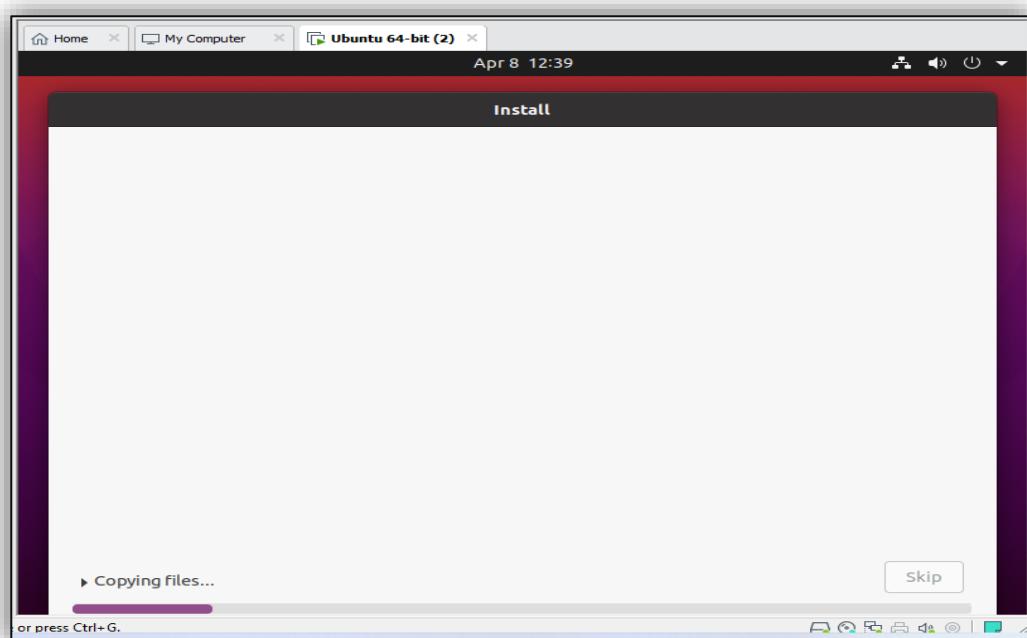
- q. Silahkan diisi lokasi dimana Anda berada, dalam contoh kali ini adalah Jakarta, klik tab Continue untuk melanjutkan.



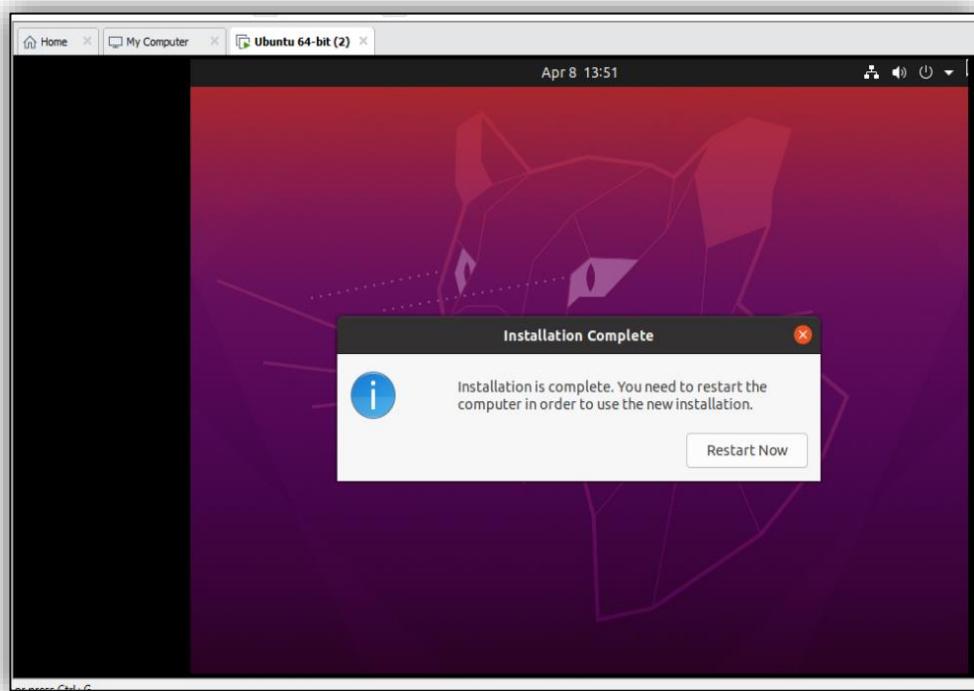
- r. Lengkapi nama Anda, computer name, user dan juga password. Klik tab Continue untuk melanjutkan proses instalasi.



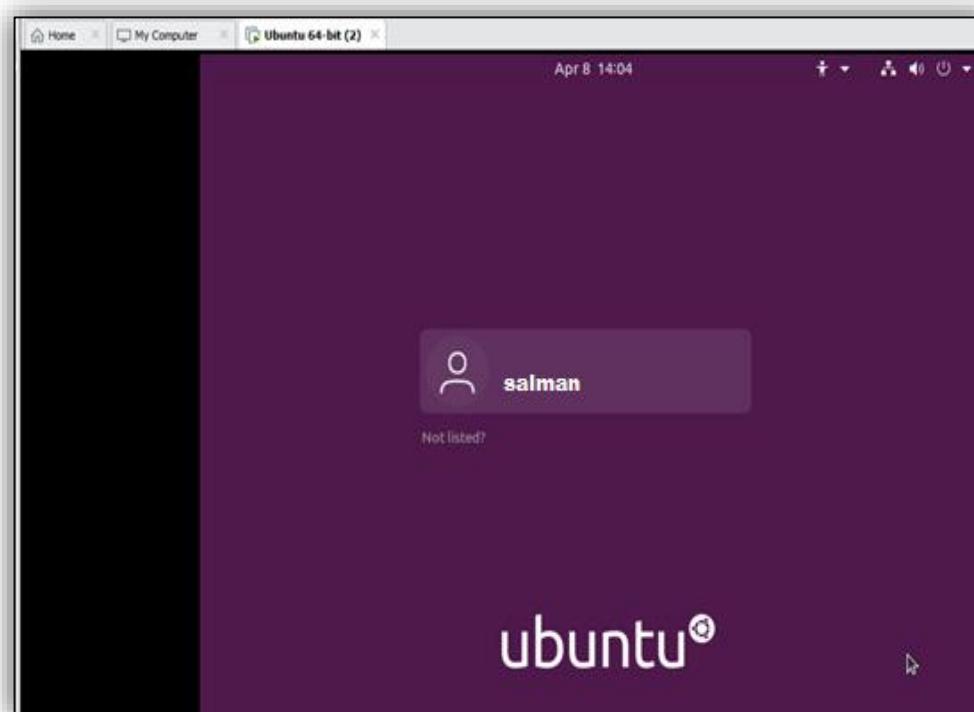
- s. Setelah itu, proses installasi sedang berjalan ... tunggu beberapa saat, cepat dan lambat tergantung dari spesifikasi hardware komputer Anda.



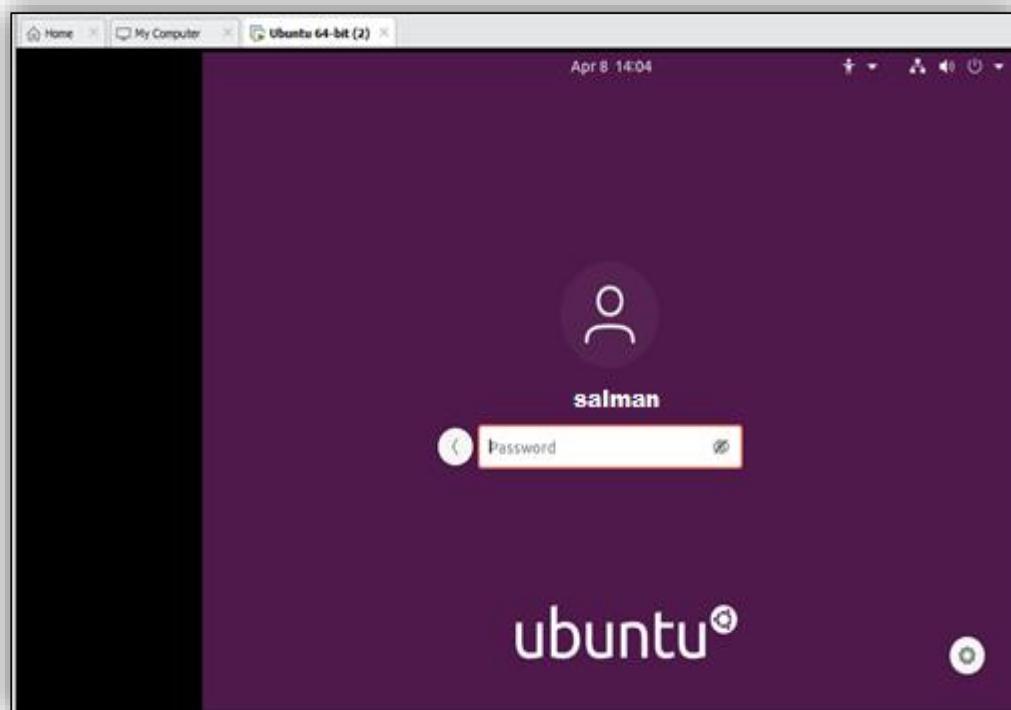
- t. Klik Restart Now yang menandakan bahwa proses installasi telah rampung.



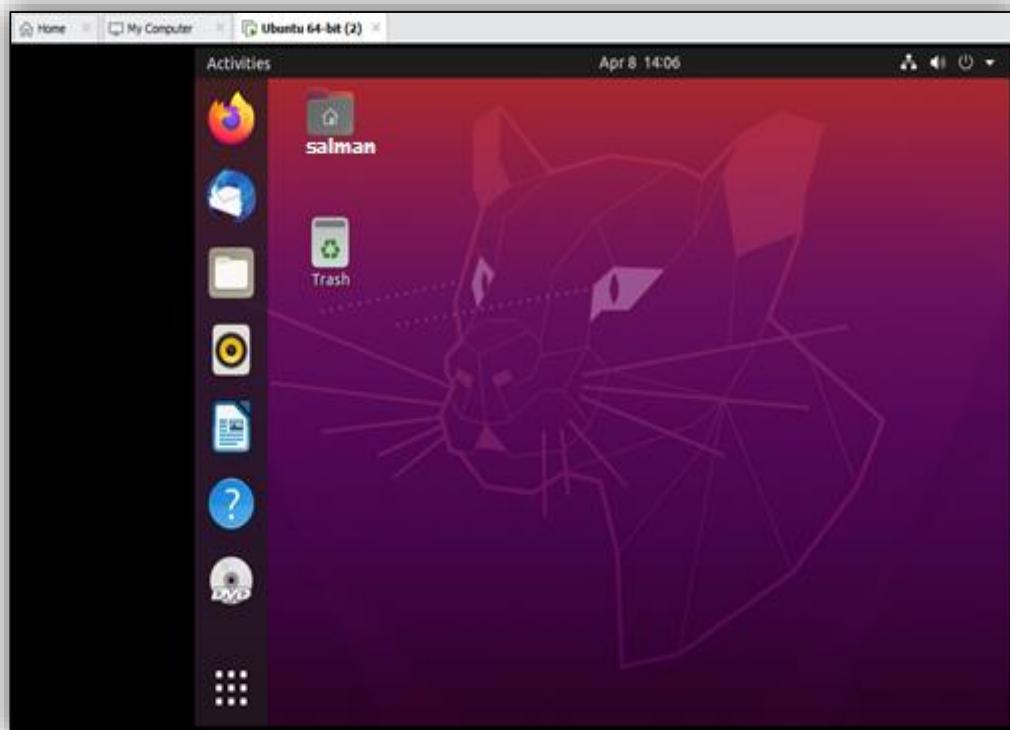
- u. Muncul tampilan untuk Ubuntu seperti gambar dibawah ini.



- v. Untuk dapat menggunakan dan masuk ke desktop komputer, jangan lupa masukan dan ketik password pada Ubuntu.



- w. Berikut ini adalah tampilan desktopnya.



C. LATIHAN

1. Siapa saja yang membutuhkan VmwareWorkstation?
2. Sebutkan 3 jenis Vmware yang sering digunakan?
3. Jelaskan bagaimana kegunaan dan cara kerja dari Vmware Workstation?
4. Jelaskan kelebihan dari Vmware Workstation?
5. Siapakah yang membuat VMWare Workstation?

D. REFERENSI

- Alexandre H. T. Dias, L. H. (2021). A systematic literature review on virtual machine consolidation. . ACM Computing Surveys (CSUR) Vol. 54 No. 8, 1-3.
- Arsa, I. G. (2019). Arsitektur Konsolidasi Server Dengan Virtualisasi Untuk Penyedia Layanan Infrastruktur Cloud. Jurnal Sistem dan Informasi(JSI) Vol. 14 No.1, 35-40.
- Farniawati Fattah, M. H. (2018). Simulasi Jaringan Virtual Berbasis Sdn Pada Topologi Tree. Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI), 639-644.
- Mano, K. E. (2019). Cloud Computing in Resource Management. International Journal of Engineering and Management Research (IJEMR), 93-98.
- Mohammad Rashid Hussain, A. N. (2021). Machine (VM) for Insect Monitoring. In Innovations in Electronics and Communication Engineering . Springer, 73-78.
- Riaz, H., & Tahir, M. A. (2018). Analysis of VMware Virtual Machine in Rorensics and Anti-Rorensics Paradigm . IEEEExplore.
- Yudha Christianto Firmansyah, W. W. (2019). Analisis Teknologi Virtual Mesin Proxmox Dalam Rangka Persiapan Infrastruktur Server Studi Kasus:Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta,. Jurnal Informa, 69-72.

PERTEMUAN 15

MENGGUNAKAN VIRTUALBOX

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan ini mahasiswa diharapkan mampu mengenal dan membangun VirtualBox, Installasi VirtualBox, dan Installasi Windows Server 2022 VirtualBox

B. URAIAN MATERI

1. Mengenal VirtualBox

Untuk mempelajari VirtualBox tentunya perlu mengetahui sejarah, manfaat serta bagaimana VirtualBox. Oleh karena itu diuraikan dalam poin berikut

a. Pengertian VirtualBox

Sama halnya dengan Hyper-v, VMWare sebagai perangkat lunak virtualisasi dan juga aplikasi open source, VirtualBox yang punya nama sebagai Oracle VM Virtual Box, yang kita ketahui bersama adalah bagian dari produknya Oracle yang saat ini konsentrasi pada teknologi virtualisasi. VM VirtualBox merupakan jenis hosted hypervisor atau yang lebih familiar dikenal dan disebut ‘type 2 hypervisor’ yang membutuhkan OS existing untuk digunakan.

b. Sejarah singkat VirtualBox

Virtual box merupakan aplikasi yang dapat mensimulasikan komputer fisik dan cross-platform artinya pada aplikasi ini dimungkinkan untuk installasi bermacam ‘operating systems’ seperti misalnya saja Windows, Mac, Linux atau Solaris dan lainnya. VirtualBox dikembangkan februari tahun 2008, oleh perusahaan jerman, yang bernama Innotek GmbH dan akhirnya diambil alih oleh Sun Microsystems. VirtualBox sendiri dapat ‘running’ pada arsitektur komputer 32 bit ataupun 64 bit.

c. Fungsi Virtual Box

VirtualBox juga punya fungsi layaknya Virtual Machine lainnya, apa saja fungsinya, bisa disimak seperti yang ada dibawah ini:

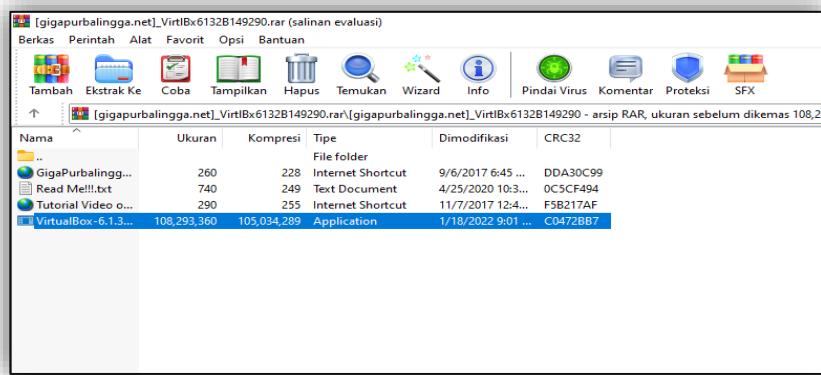
- 1) Untuk explorasi atau R & D (riset and development) sistem operasi, selain dari host OS (operating system) atau sistem operasi pada komputer utama.
- 2) Testing sistem operasi yang baru launching atau masih dalam tahap uji coba.
- 3) Dapat digunakan juga untuk simulasi terhadap jaringan (network).
- 4) Sebagai aplikasi VM (virtual machine) pengganti fisik dari PC (personal computer).
- 5) Membuat simulasi misalnya untuk tes keamanan sistem operasi ataupun website.

d. Benefit VirtualBox

Seperti sudah dijelaskan sebelumnya, fungsi dari VirtualBox adalah dapat berguna bagi sebagian orang yang menggunakannya, untuk keperluan riset dan juga pengembangan, bagaimana cara installasi sistem operasi tanpa harus merubah atau meng-copy data yang ada pada HDD (harddisk drive). Perlu digaris bawahi bahwa pada saat menginstall sistem operasi pada VirtualBox tidak akan dapat mempengaruhi sistem operasi utama (host os). Berikutnya adalah VirtualBox dapat diinstal beberapa sistem operasi secara 'free' tanpa harus mencabut HDD utamanya. Kemudian juga dengan VirtualBox dapat menghemat uang (cost reduction) karena tidak harus atau perlu lagi untuk membeli hardware untuk menggunakan atau menginstall beberapa sistem operasi. Manfaat yang terakhir adalah dapat menguji dan meng-imitasikan pemasangan sistem tanpa harus kehilangan sistem yang masih ada (existing).

2. Installasi VirtualBox

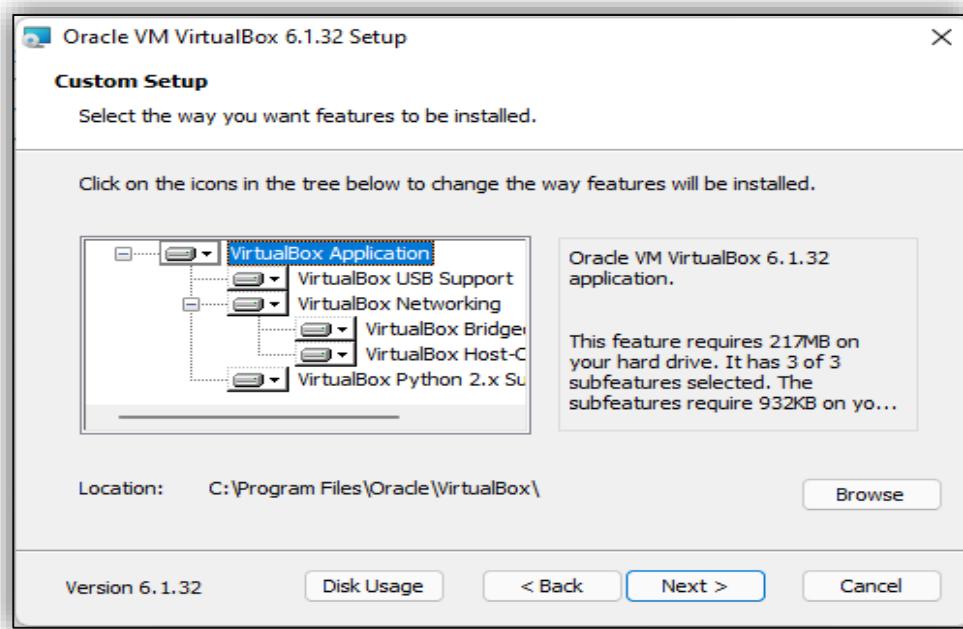
- a. Setelah file didownload pada website resminya, langkah berikutnya adalah dengan melakukan ekstrak .rar VirtualBox yang sudah didownload. Lalu klik sebanyak 2x pada aplikasi VirtualBox.



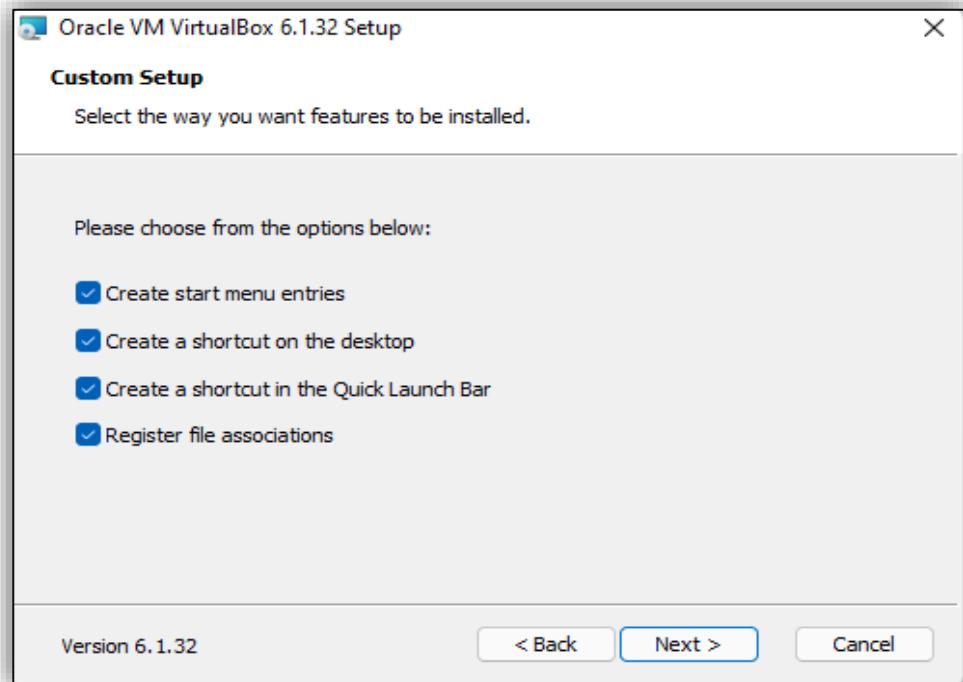
- b. Jika sudah dilakukan, selanjutnya akan muncul tampilan seperti dibawah ini.
klik Next untuk melanjutkan.



- c. Selanjutnya, jika muncul menu atau tampilan pada gambar dibawah ini yaitu Custom Setup, langkah berikutnya adalah klik tab Next.



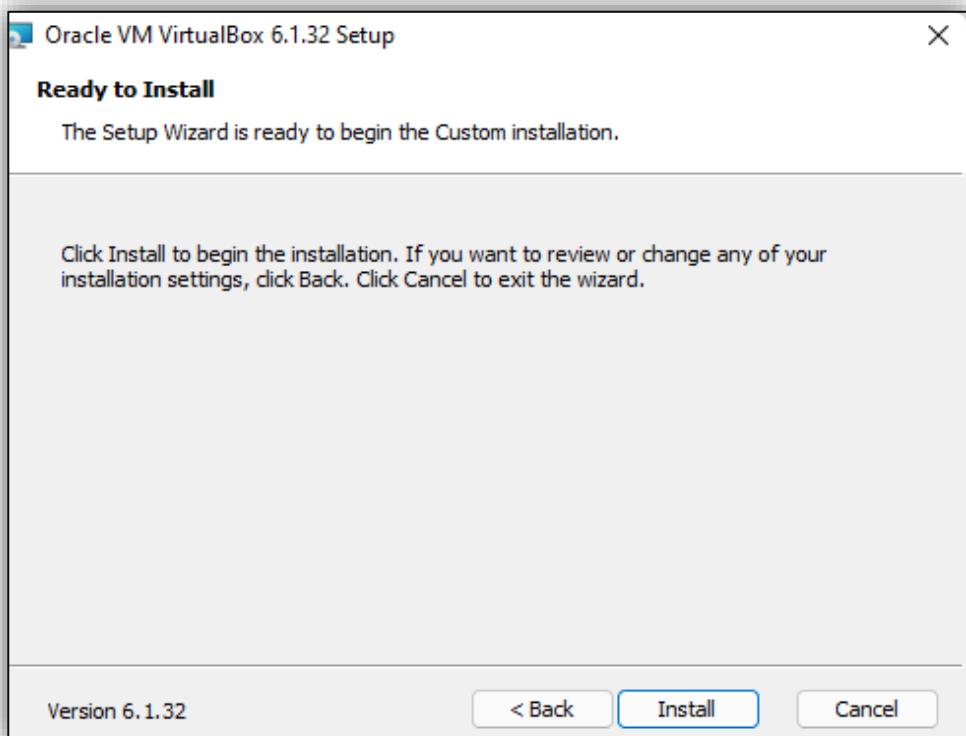
- d. Beri 4 (empat) tanda chekclist pada pilihan yang ada pada menu Custom Setup, diakhiri dengan klik tab Next.



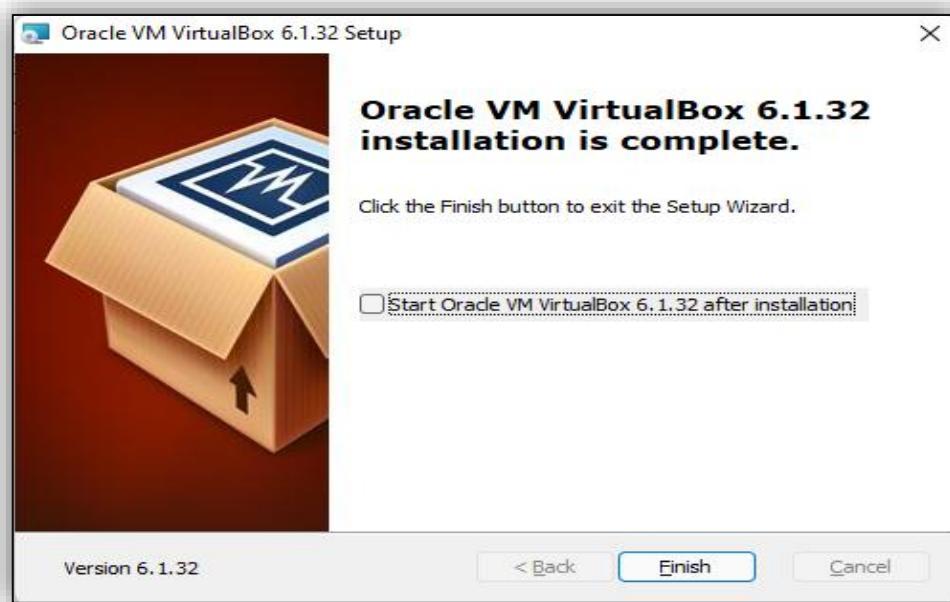
- e. Setelah itu, VirtualBox akan meminta persetujuan untuk dapat melanjutkan proses instalasi karena koneksi network sementara akan putus, jika sudah yakin klik tab Yes.



- f. Untuk memulai installasi akan tampil menu Ready to Install, klik tab Install untuk memulainya.

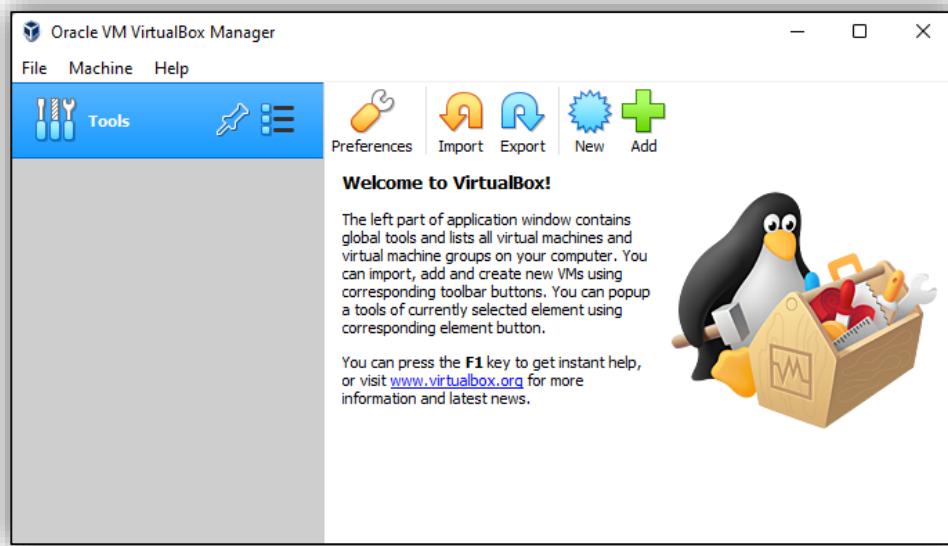


- g. Tunggu beberapa saat, proses installasi sedang berlangsung. Jangan lupa klik tab Finish untuk mengakhirinya.

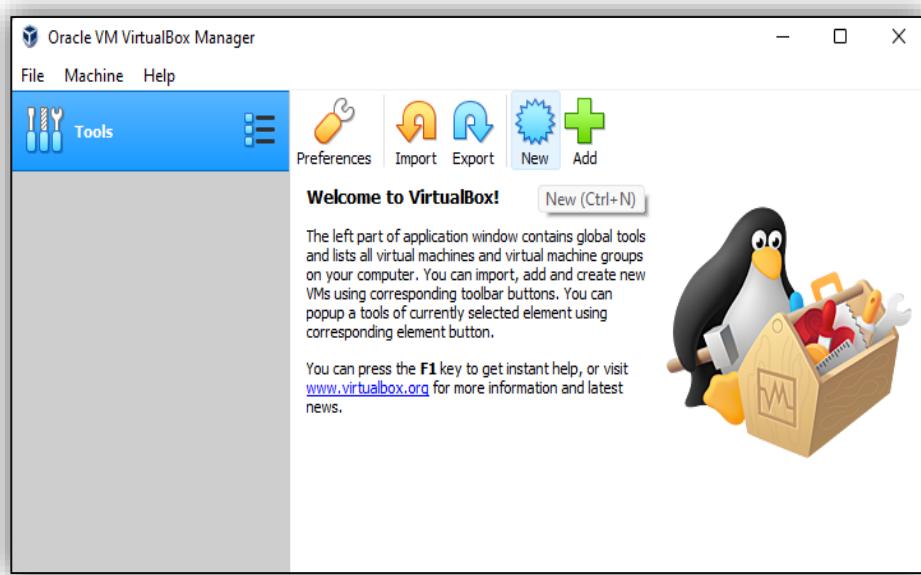


3. Installasi Windows Server 2022 VirtualBox

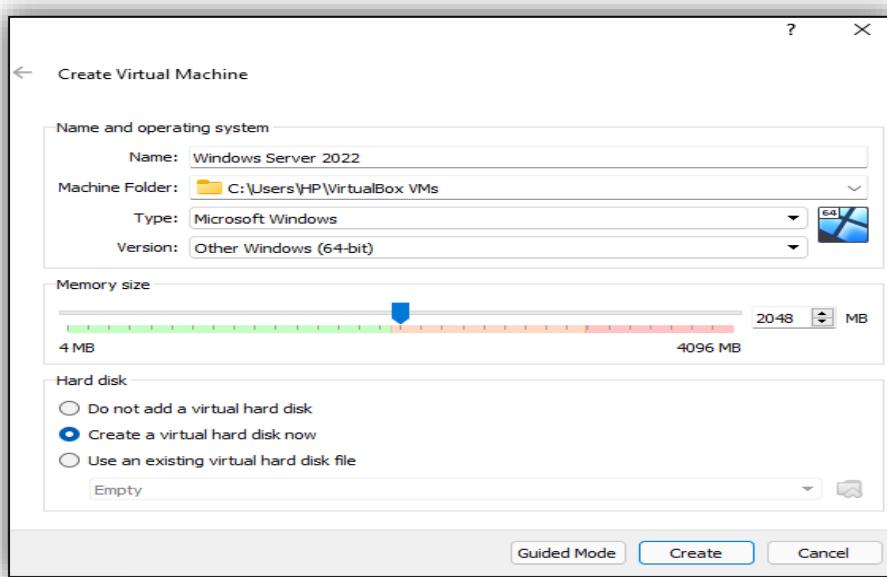
- Setelah selesai proses installasi pada VirtualBox, sebagai contoh akan dicoba installasi sistem operasi Windows Server 2022, silahkan double klik pada icon VirtualBox dan setelah itu akan ada tampilan seperti gambar dibawah ini.



- Karena kita akan membuat virtualisasi baru, selanjutnya adalah klik icon gambar 'gear' New.

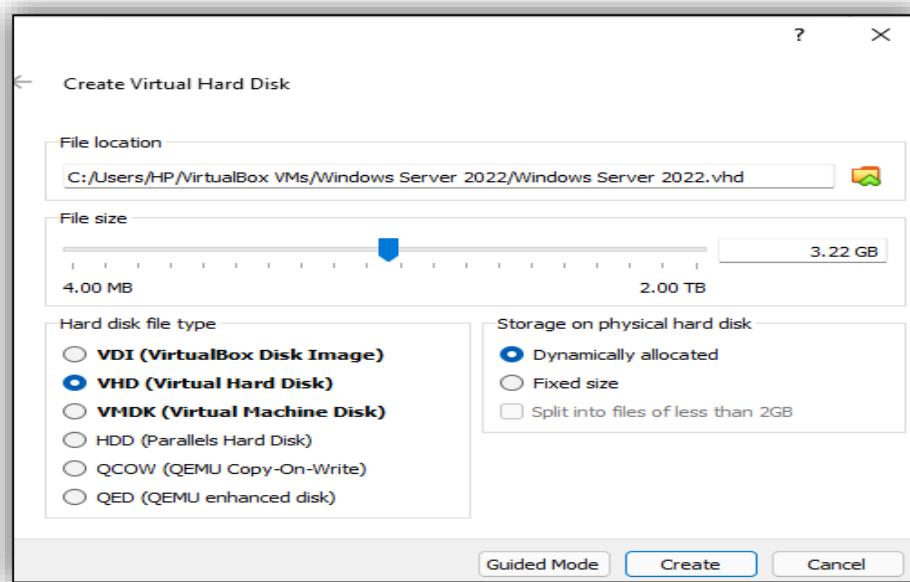


- c. Kemudian jangan lupa untuk mengubah namanya menjadi Windows Server 2022 dengan Type Microsoft Windows dan version Other Windows 64-bit. Juga atur memori yang ingin digunakan, sebagai contoh disini menggunakan 2GB untuk memorinya, dan hard disk yang dipilih yaitu Create a virtual hard disk now, setelah itu klik tab Create.

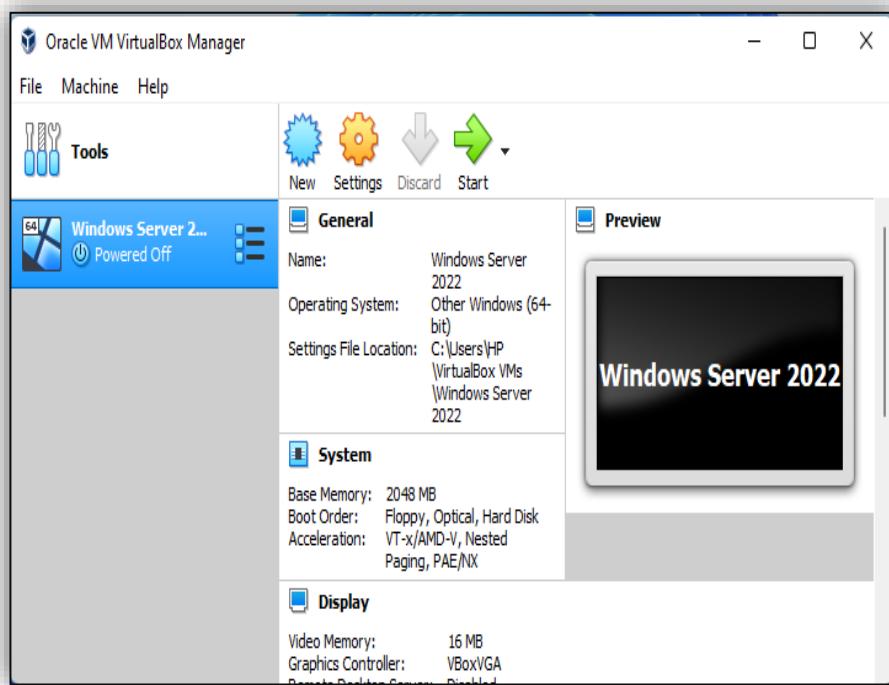


- d. Atur lokasi file penyimpanan, berikutnya atur juga file size yang dibutuhkan. Hard Disk file type yang akan dipilih yaitu VHD (Virtual Hard Disk) dan storage

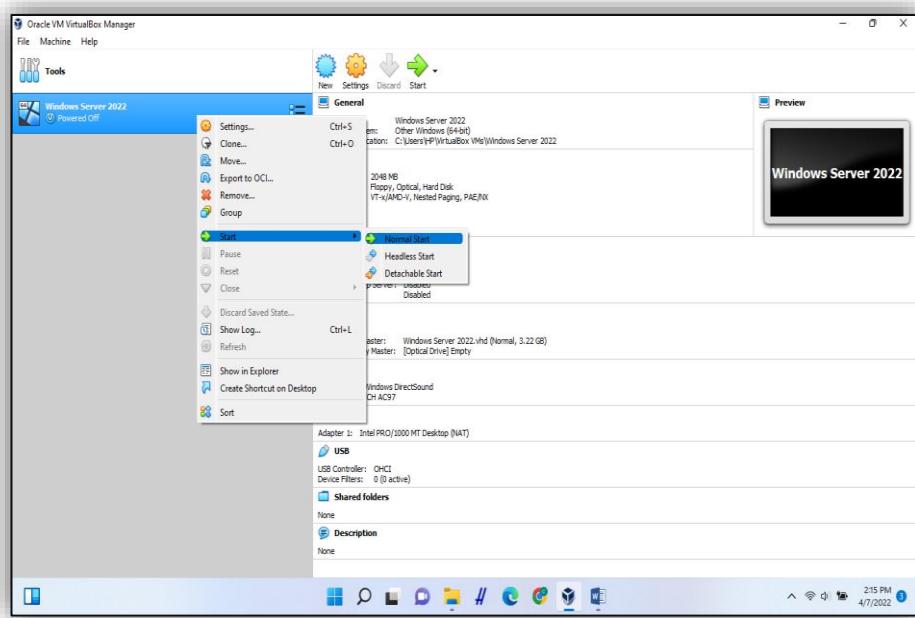
on physical Hard Disk yang pilih yaitu Dynamically allocated. Setelah semuanya diatur, klik Create.



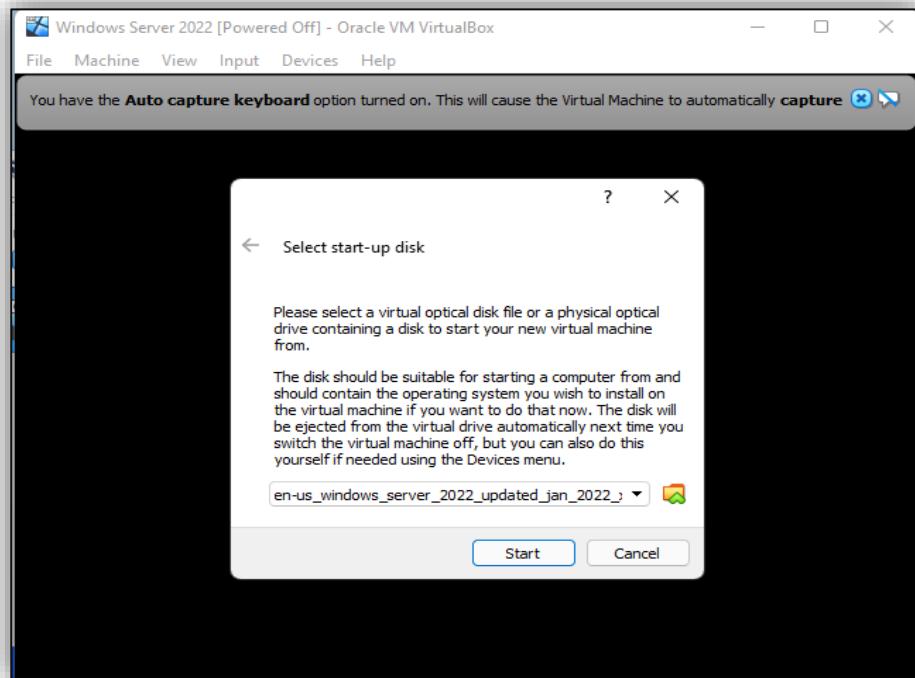
e. Maka akan muncul menu selanjutnya, seperti pada gambar dibawah ini.



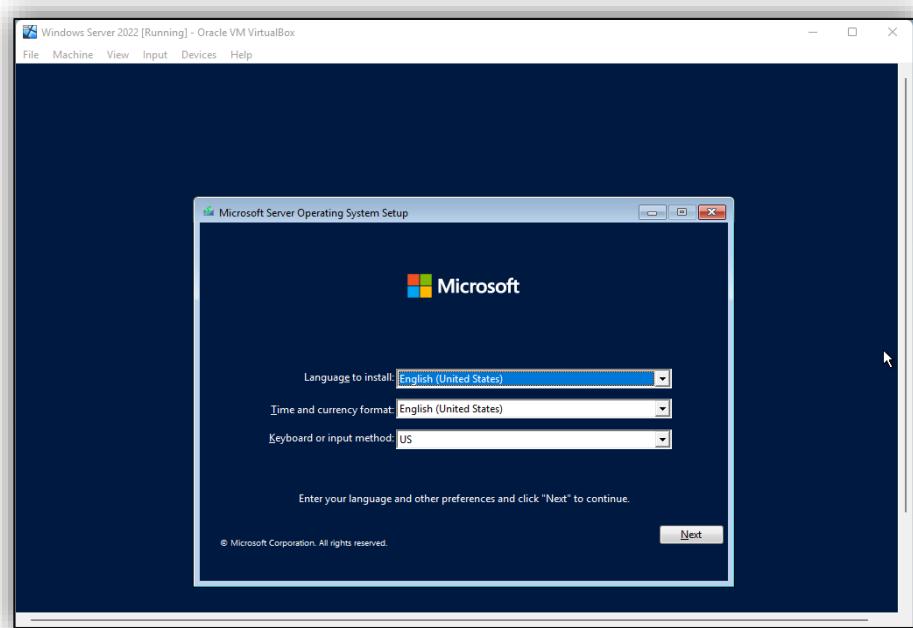
f. Klik kanan pada Windows server 2022, setelah itu klik Start dan pilih Normal Start.



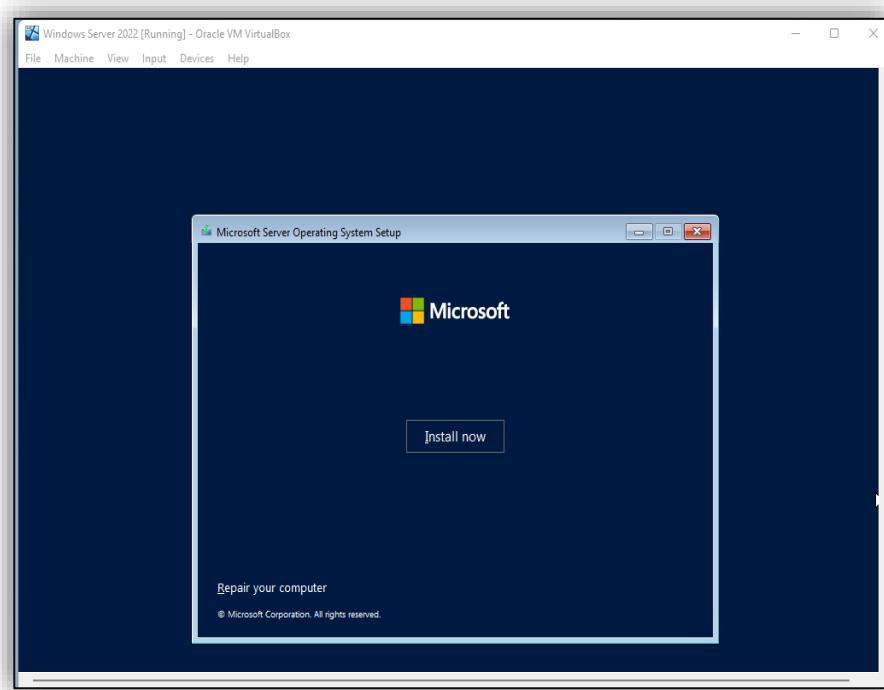
- g. Masukkan / Attach ISO Windows Server 2022, lalu klik tab Start untuk memulai proses installasi Server.



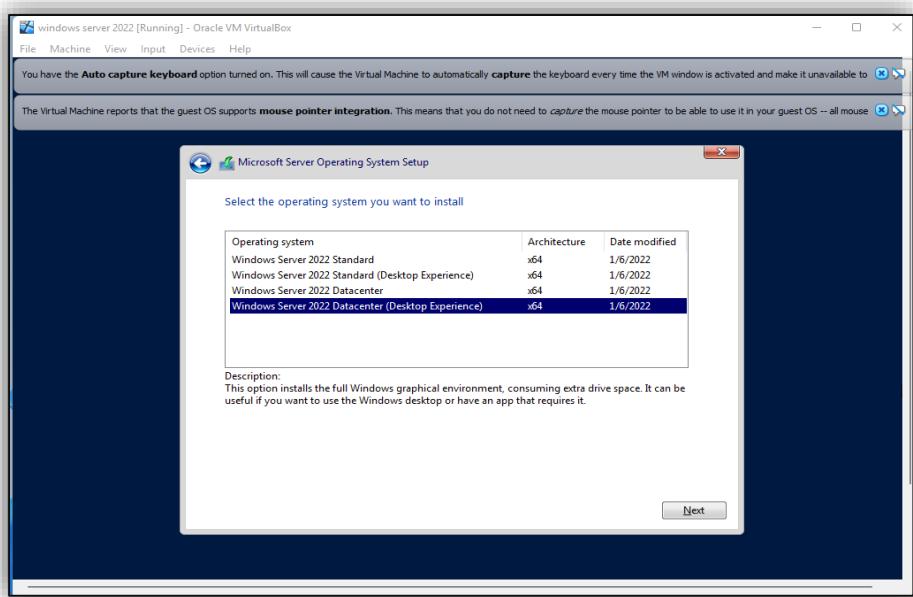
- h. Muncul gambar dibawah ini, lalu silahkan langsung klik tab Next.



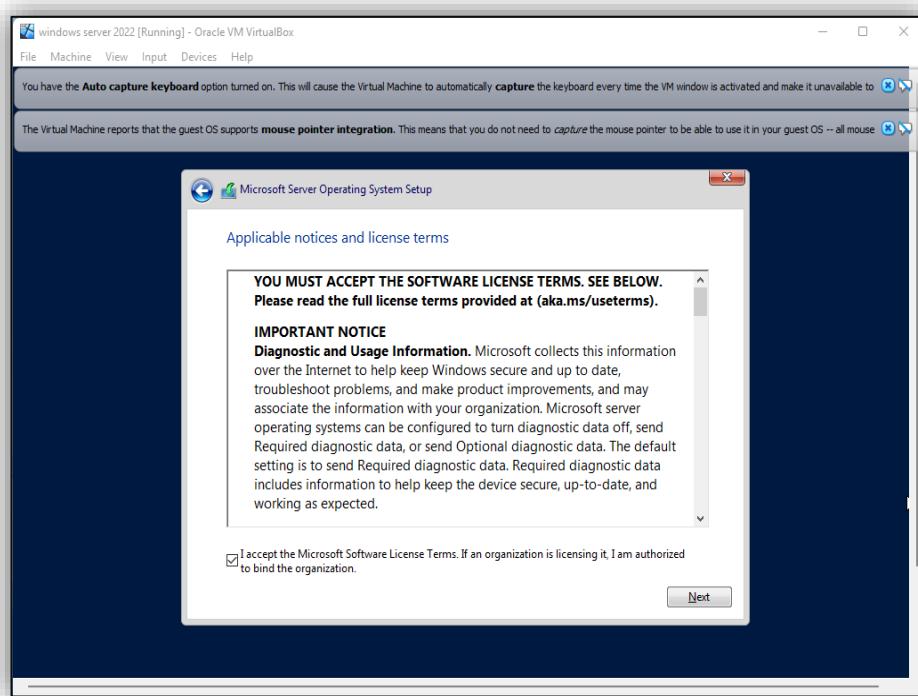
- i. Kemudian klik tab Install now, untuk memulai proses installasi.



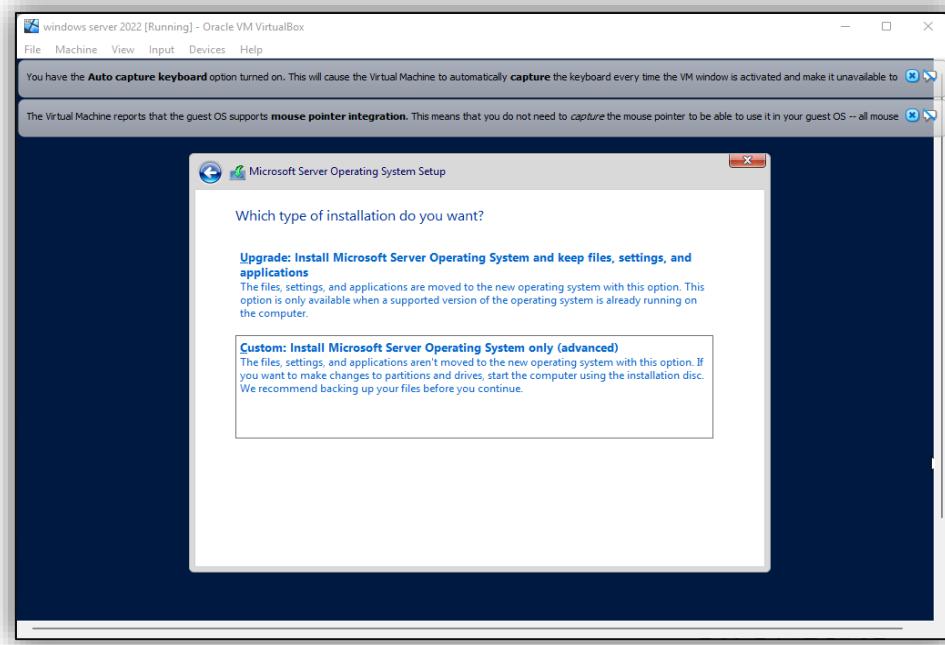
- j. Pilih Windows Server 2022 Datacenter (Desktop Experience) x64 untuk installasi sistem operasi.



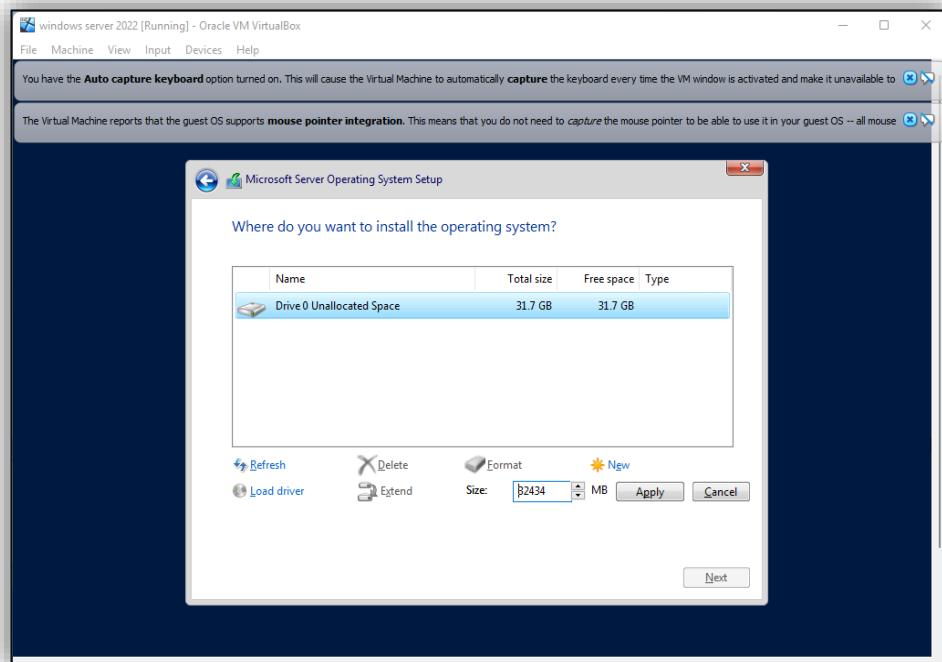
- k. Selanjutnya beri tanda checklist pada “I accept the Microsoft Software...”, setelah Anda baca dan setuju sebelum melakukan tahapan installasi, kemudian klik tab Next untuk melanjutkan.



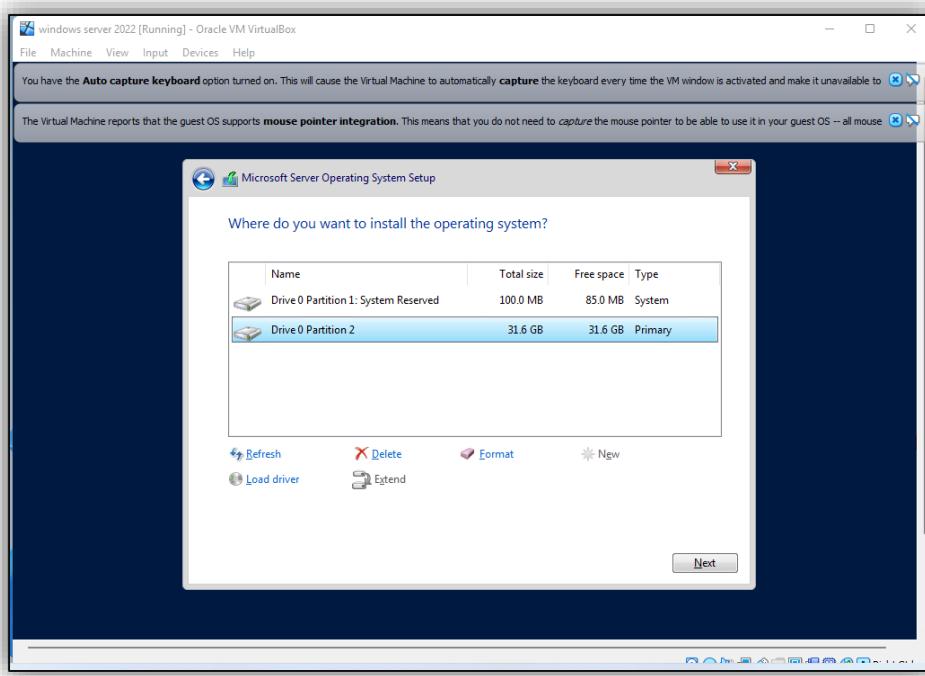
- l. Silahkan pilih tipe installasi yang diinginkan, dalam hal ini adalah klik Custom.



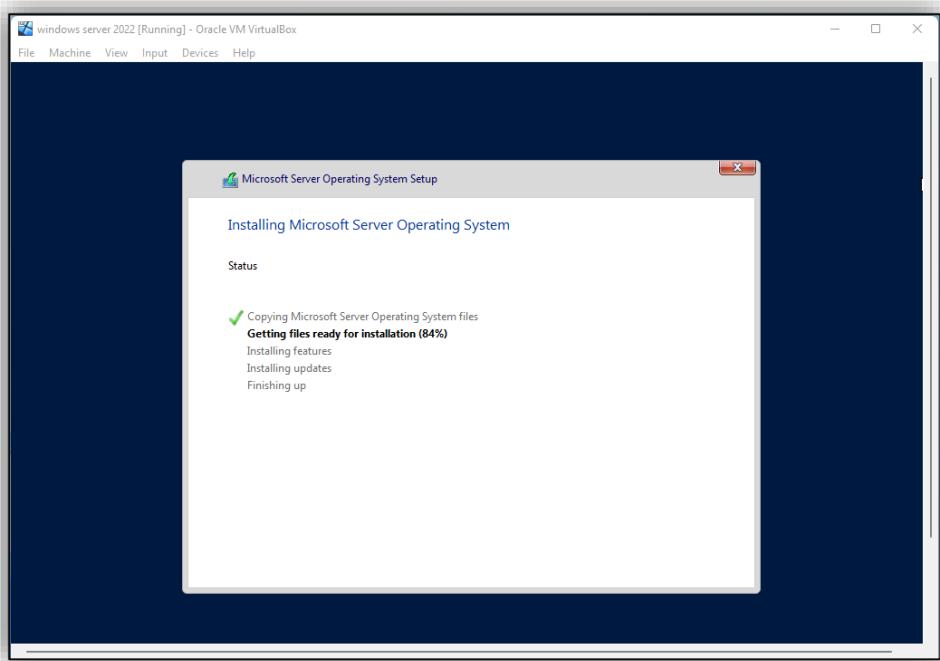
- m. Kemudian atur size sesuai dengan kebutuhan, untuk membuat partisi pada disk, dengan klik New.

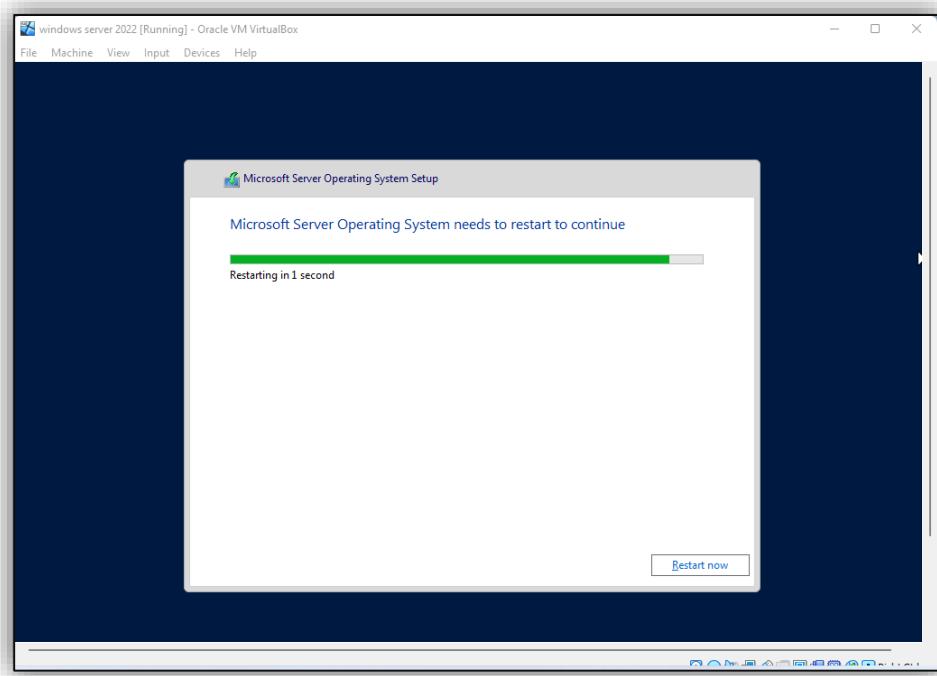


- n. Setelah partisi pada hard disk sudah dibuat sesuai dengan kebutuhan, jangan lupa klik Next untuk melanjutkan.



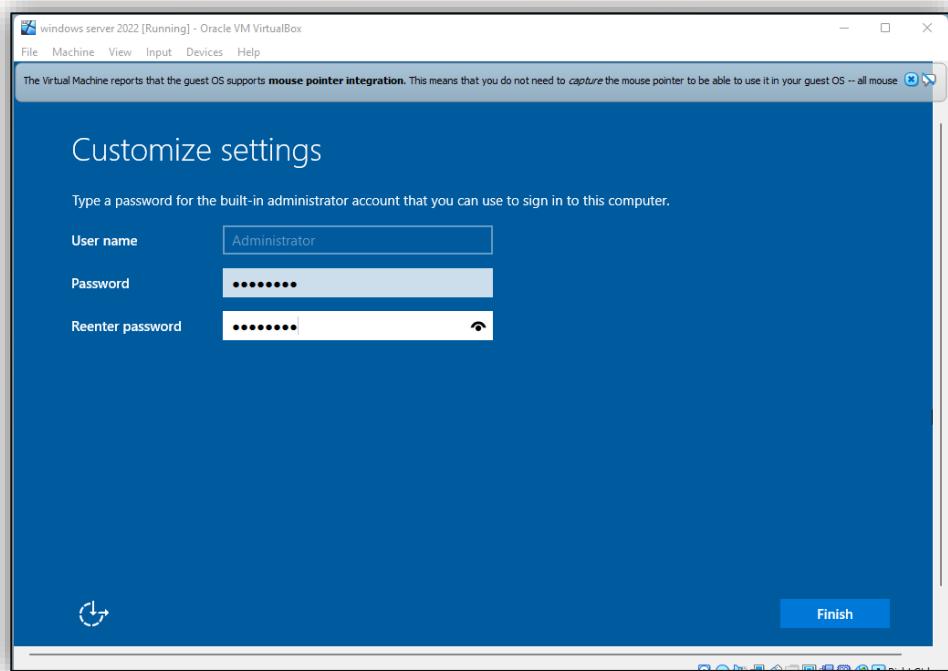
- o. Installasi Windows server 2022 sedang berlangsung, terlihat pada status progressnya.



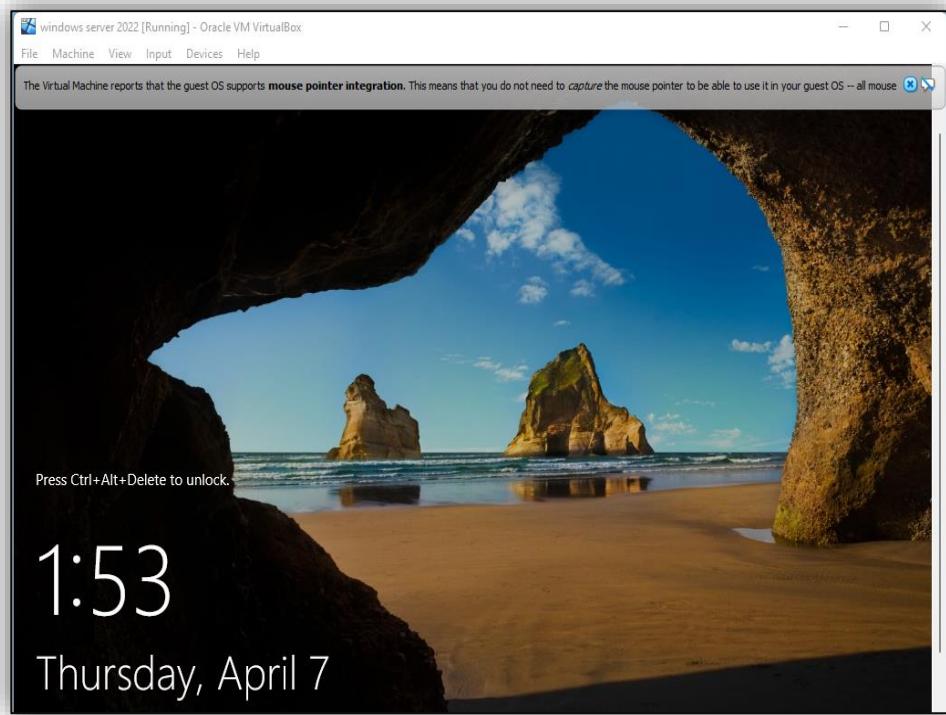


Jika proses installasi Windows Server 2022 telah selesai, jangan lupa klik tombol Restart Now.

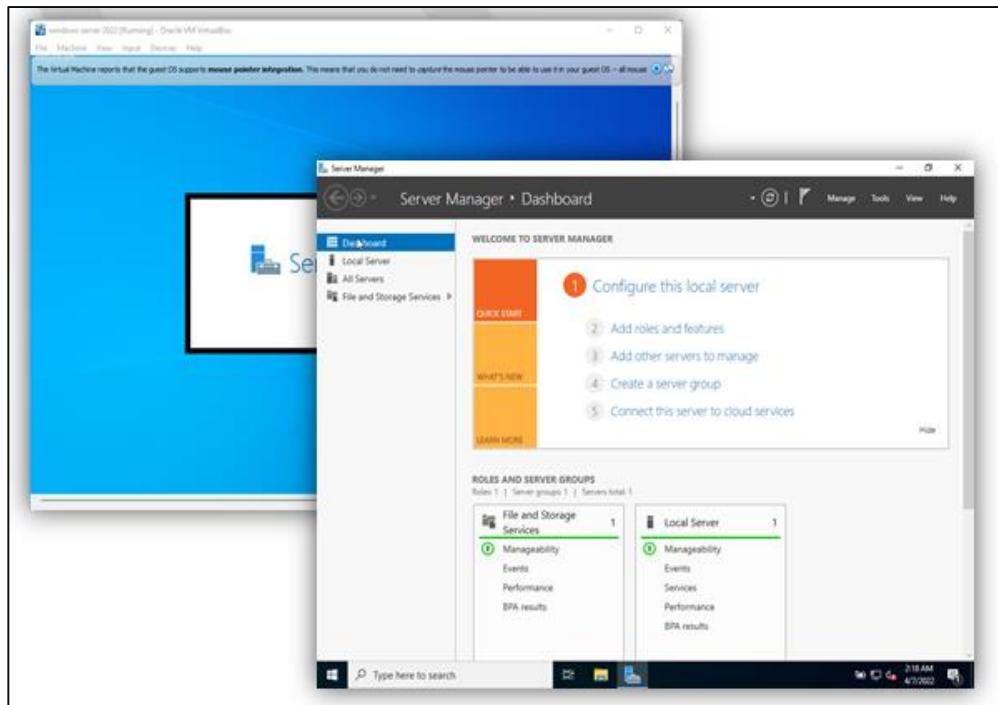
- p. Akan ada tampilan untuk pengisian Password. Silahkan dilengkapi, setelah itu klik Finish.



- q. Jika berhasil maka Windows Server 2022 siap untuk digunakan. Untuk membukanya klik Ctrl+Alt+Delete.



- r. Ini merupakan tampilan dari Windows Server 2022.



C. LATIHAN

1. Jelaskan pendapat anda dimaksud dengan Virtual Box!
2. Jelaskan mengenai VHD (Virtual Hard Disk)!
3. Jelaskan kapan pertama kali Windows Server 2022 diluncurkan!
4. Jelaskan secara singkat sejarah diluncurkannya Virtual Box?
5. Apakah lebih ringan menggunakan Virtual Box atau VMWare Workstation?
Jelaskan!

D. REFERENSI

- Alexandre H. T. Dias, L. H. (2021). A systematic literature review on virtual machine consolidation. . ACM Computing Surveys (CSUR) Vol. 54 No. 8, 1-3.
- Farniwiati Fattah, M. H. (2018). Simulasi Jaringan Virtual Berbasis Sdn Pada Topologi Tree. Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI), 639-644.
- Lianyong Qi, Y. C. (2020). A QoS-Aware Virtual Machine Scheduling Method For Energy Conservation in Cloud-Based Cyber-Physical Systems. Springer Vol 23 No.2 , 1275-1297.
- Mano, K. E. (2019). Cloud Computing in Resource Management. International Journal of Engineering and Management Research (IJEMR), 93-98.
- Mohammad Rashid Hussain, A. N. (2021). Machine (VM) for Insect Monitoring. In Innovations in Electronics and Communication Engineering . Springer, 73-78.
- Riaz, H., & Tahir, M. A. (2018). Analysis of VMware Virtual Machine in Rorensics and Anti-Rorensics Paradigm . IEEEExplore.
- Rida Khan, N. A., & Harbi, G. A. (2022). Virtualization Software Security: Oracle VM VirtualBox . Fifth International Conference of Women in Data Science at Prince Sultan University (WiDS PSU).

PERTEMUAN 16

LAYANAN AMAZON WEB SERVICES (AWS)

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan enam belas mahasiswa diharapkan mampu memahami dan membuat contoh studi kasus mengenai analitik, manajemen keuangan cloud, kontainer, iot, machine learning, jaringan dan pengiriman konten, keamanan dalam AWS.

B. URAIAN MATERI

1. Analitik

Layanan pada Amazon Web Service, terdapat suatu pilihan layanan analitik yang sangat luas sesuai dengan kebutuhan analitik data Anda dan memungkinkan perusahaan/organisasi dengan bermacam skala, ukuran dan juga bentuk untuk menemukan kembali bisnis mereka dengan data, seperti pergerakan misalnya data, data storage, data lake, big data analytics, log analytics, analitik streaming dan juga Machine Learning (ML) dan lain sebagainya, AWS juga banyak menawarkan ‘custome’ seperti misalnya layanan yang dibangun secara khusus dengan performa dan juga harga terbaik, skalabilitas, dan tentunya adalah biaya yang terjangkau.

a. Data lake yang dapat diskalakan.

Data lake yang disupport oleh AWS, didukung dengan ketersediaan Amazon S3 yang sulit tertandingi, dapat menangani skala, ketangkasan, dan juga punya fleksibilitas yang diperlukan untuk menggabungkan berbagai pendekatan data dan analitik. ‘Build’ dan simpan data lake Anda pada AWS untuk mendapatkan suatu wawasan dan pengalaman yang lebih mendalam lagi, dibandingkan dengan yang diizinkan oleh silo data (kumpulan berupa data informasi perusahaan/organisasi yang punya akses terbatas dan tidak semua orang bisa mengaksesnya, walaupun berasal dari perusahaan/organisasi yang sama) tradisional dan data warehouse.

b. Dibuat khusus sesuai performa dan biaya.

Secara khusus layanan analitik AWS diciptakan untuk membantu meng-ekstraksi wawasan data secara cepat dengan menggunakan ‘tools’ yang paling tepat untuk mengerjakan tugas tersebut dan dioptimalkan juga untuk memberikan performa, skala, dan juga biaya yang terbaik untuk kebutuhan Anda.

c. Nirserver dan mudah digunakan.

AWS memiliki pilihan untuk analitik data di ‘cloud’ termasuk didalamnya pilihan untuk data warehousing, big data analytics, real time data, integrasi data dan banyak lagi. AWS mengelola infrastruktur yang mendasarinya sehingga Anda bisa fokus hanya pada aplikasi saja.

d. Akses data, keamanan, dan tata kelola terpadu.

Selain yang diatas, AWS memungkinkan Anda untuk dapat menentukan dan juga mengelola kebijakan keamanan (security policy), tata kelola, serta audit untuk dapat memenuhi peraturan khusus industri dan geografi. Dengan menggunakan layanan AWS, Anda bisa mengakses data di mana pun berada dan AWS akan menjaga keamanan data Anda di mana pun Anda menyimpannya.

e. Integrasi Machine Learning (ML).

AWS juga menawarkan solusi integrasi Machine Learning bawaan sebagai suatu bagian dari layanan analitik yang dibuat secara khusus. Anda juga dapat membangun, melatih dan mendeploy model ML dengan menggunakan perintah SQL yang familiar, tanpa punya pengalaman Machine learning apa pun sebelumnya. Layanan Analitik AWS diuraikan dalam tabel dibawah.

Tabel 16. 1 Layanan Analitik AWS

KATEGORI	KASUS PENGGUNAAN	LAYANAN
Analitik	Analitik Interaktif	Amazon Athena
	Pemrosesan Big Data	Amazon EMR
	Gudang Data	Amazone Redshift
	Analitik Realtime	Amazon Kinesis Data Analytics
	Analitik Operasional	Amazon OpenSearch Service
	Dasbor dan Visualisasi	Amazon QuickSight
	Penyiapan Data Visual	AmazonGlue DataBrew
Perpindahan Data	Perpindahan Data Realtime	Amazon Managed Streaming for Apache Kafka (Amazon MSK) Amazon Kinesis Data Streams Amazon Kinesis Data Firehose Amazon Kinesis Video Streams AWS Glue
Data Lake	Penyimpanan Objek	Amazon S3 AWS Lake Formation
	Cadangan dan Arsip	Amazon S3 Glacier Aws Backup
	Katalog Data	AWS Glue AWS Lake Formation
	Data Pihak Ketiga	AWS Data Exchange
Analitik Prediktif dan Machine Learning	Kerangka Kerja dan Antarmuka	AMI Deep Learning AWS
	Layanan Paltform	Amazon SageMaker

2. Manajemen Keuangan Cloud

Cloud memungkinkan menukar biaya tetap misalnya pusat data dan server fisik untuk variable dan hanya membayar komputasi berdasarkan penggunaan. Juga, biaya variabel jauh lebih rendah dibandingkan dengan membayar sendiri, hal ini berarti menjadi penghematan. Di cloud atau baru mulai, jalur untuk bermigrasi ke AWS menawarkan rangkaian solusi untuk membantu mengelola dan mengoptimalkan pengeluaran. Dalam rentang waktu yang belum pernah terjadi sebelumnya, banyak sekali bisnis dan perusahaan/organisasi menghadapi masalah gangguan operasi, anggaran dan pendapatan. AWS punya serentetan solusi dalam membantu optimalisasi dan manajemen biaya.

Solusi ini mencakup layanan, perangkat, manajemen sumber daya, pelacakan biaya data, penggunaan, peningkatan kontrol melalui penagihan dan izin gabungan, perencanaan yang lebih baik hingga penganggaran dan perkiraan, dan lebih lanjut pengurangan biaya melalui optimalisasi sumber daya dan harga. Untuk mempelajari bagaimana Anda dapat mengoptimalkan dan mengurangi biaya hari ini, silakan kunjungi halaman pengoptimalan biaya kami.

- a. Atur serta Laporkan Biaya dan Penggunaan berdasarkan Metode yang Ditentukan Pengguna.

Anda memerlukan visibilitas waktu dekat penuh dari penggunaan Anda dan informasi biaya untuk membuat keputusan yang tepat. AWS memberi Anda alat untuk mengatur sumber daya sesuai dengan kebutuhan Anda, memvisualisasikan dan menganalisis data dan biaya dalam satu jendela, dan secara akurat menagih kembali ke entitas yang sesuai. Alih-alih mengelola biaya secara terpusat, dapat memberikan data biaya dunia nyata yang wajar ke tim teknik, aplikasi, dan penjualan Anda. Perincian dan alokasi data biaya memungkinkan tim visibilitas dan detail yang diperlukan untuk pengeluaran mereka sendiri.

- b. Kelola Penagihan dan Biaya Kontrol.

Pemimpin bisnis dan organisasi membutuhkan rencana penagihan informasi yang sederhana dan mudah diakses, termasuk ringkasan pengeluaran, perincian dari setiap biaya layanan yang dikeluarkan oleh akun, diskon, dan kredit organisasi. Pelanggan dapat memilih untuk menggabungkan beberapa faktur Anda untuk memanfaatkan volume yang lebih tinggi berdasarkan penggunaan agregat faktur Anda. Seorang pemimpin

juga perlu menetapkan batasan yang tepat sehingga dapat mengontrol biaya, tata kelola dan AWS membantu organisasi menyeimbangkan kebebasan dan mengontrol pencapaian tata kelola terperinci dari izin pengguna

- c. Perencanaan yang Lebih Baik dengan Forecast dan Penganggaran yang Fleksibel

Bisnis dan organisasi perlu merencanakan dan menetapkan harapan seputar biaya cloud untuk proyek Anda, aplikasi, dan lainnya. Munculnya cloud memungkinkan tim memperoleh dan tidak lagi menggunakan sumber daya secara berkelanjutan, tanpa bergantung pada tim untuk menyetujui, membeli, dan menginstal infrastruktur. Namun, fleksibilitas ini mengharuskan organisasi beradaptasi dengan proses prakiraan dan penganggaran yang dinamis dan baru. AWS memberikan prakiraan berdasarkan biaya dan riwayat penggunaan Anda dan memungkinkan Anda menetapkan ambang dan peringatan anggaran, sehingga Anda dapat tetap memperoleh informasi ketika biaya dan penggunaan diprakirakan, atau melebihi batas ambang. Anda juga dapat menetapkan target pemanfaatan dan/atau cakupan reservasi untuk Instans Terpesan dan Savings Plans Anda serta memantau kemajuannya untuk mencapai target.

- d. Optimalkan Biaya dengan Rekomendasi Harga dan Sumber Daya

Dengan AWS, pelanggan dapat mengontrol biaya Anda dan terus mengoptimalkan pengeluaran Anda. Ada berbagai sumber daya dan model harga AWS yang dapat Anda pilih untuk memenuhi persyaratan kinerja dan efisiensi biaya, serta disesuaikan sesuai kebutuhan. Ketika mengevaluasi layanan AWS untuk kebutuhan arsitektur dan bisnis, Anda akan memiliki fleksibilitas untuk memilih dari berbagai elemen, seperti sistem operasi, jenis instans, availability zone, dan opsi pembelian. AWS menawarkan rekomendasi optimalisasi sumber daya untuk menyederhanakan proses evaluasi sehingga Anda dapat memilih sumber daya optimal-biaya secara efisien. Kami juga memberikan rekomendasi seputar model harga (hingga 72% dengan Instans Terpesan dan Savings Plans dan hingga 90% dengan Instans Spot) berdasarkan pola pemanfaatan Anda, sehingga Anda dapat mengurangi biaya tanpa mengurangi kinerja beban kerja. Layanan Manajemen Keuangan Cloud AWS diuraikan dalam tabel dibawah.

Tabel 16. 2 Layanan Manajemen Keuangan Cloud AWS

KASUS PENGGUNAAN	KEMAMPUAN	SUMBER DAYA AWS
Atur	Susun strategi alokasi biaya yang selaras dengan logika bisnis Anda	AWS Billing Conductor AWS Cost Allocation Tags AWS Cost Categories
Laporan	Tingkatkan kesadaran dan akuntabilitas pengeluaran cloud Anda dengan data biaya terperinci yang dapat dialokasikan	AWS Cost Explorer AWS Cost and Usage Report AWS Application Cost Profiler
Akses	Lacak informasi penagihan di seluruh organisasi dalam tampilan gabungan	Gabungan Tagihan AWS AWS Purchase Order Management AWS Credits
Kontrol	Mewujudkan mekanisme tata kelola yang efektif dengan menetapkan batas yang tepat	AWS Cost Anomaly Detection AWS Identity and Access Management AWS Organizations AWS Control Tower AWS Service Catalog
Prakiraan	Perkirakan belanja dan pemanfaatan sumber daya Anda dengan dasbor prakiraan yang Anda buat	AWS Cost Explorer (Layanan Mandiri) AWS Budgets (Berdasarkan Peristiwa)
Anggaran	Kendalikan pengeluaran Anda dengan ambang anggaran khusus dan	AWS Budgets AWS Budget Actions AWS Service Catalog

	pemberitahuan peringatan otomatis	
Pembelian	Manfaatkan uji coba gratis dan diskon terprogram berdasarkan kebutuhan dan pola beban kerja Anda	AWS Tingkat Gratis Instans Cadangan AWS AWS Savings Plans Instans Spot AWS Amazon DynamoDB Sesuai Permintaan
Elastisitas	Skalakan dan jadwalkan layanan Anda berdasarkan kebutuhan dan pola pemanfaatan yang diharapkan	AWS Instance Scheduler Jeda dan lanjutkan Amazon Redshift EC2 Auto Scaling AWS Trusted Advisor
Ukuran yang tepat	Selaraskan ukuran alokasi layanan Anda dengan permintaan beban kerja aktual Anda	AWS Cost Explorer Right Sizing Recommendations AWS Compute Optimizer Pengukuran ulang Amazon Redshift Amazon S3 Intelligent Tiering
Pemeriksaan	Ikuti perkembangan penerapan sumber daya Anda dan peluang optimalisasi biaya	AWS Cost Explorer

Komputasi

Jutaan organisasi menjalankan beban kerja yang beragam di platform AWS Compute. Diakui sebagai Magic Quadrant Leader untuk Infrastruktur Cloud dan Layanan Platform selama 11 tahun berturut-turut, AWS membantu organisasi seperti Lyft, Netflix, Coca-Cola, dan Moderna menurunkan biaya infrastruktur dan mempercepat inovasi di cloud paling andal, aman, dan mumpuni di dunia.

- a. Komputasi yang tepat untuk beban kerja Anda

AWS menawarkan fungsi terluas dan terdalam untuk komputasi. Amazon Elastic Cloud Compute (EC2) menawarkan kontrol terperinci untuk mengelola infrastruktur Anda dengan pilihan prosesor, penyimpanan, dan jaringan. Layanan kontainer AWS menawarkan pilihan dan fleksibilitas layanan terbaik untuk menjalankan kontainer Anda. AWS Lambda memungkinkan Anda menjalankan kode sebagai respons terhadap peristiwa di lebih dari 150 sumber AWS dan perangkat lunak sebagai layanan (SaaS) yang terintegrasi secara native.

b. Dari ide ke pasar, lebih cepat

AWS menawarkan berbagai cara untuk membangun, menerapkan, dan memasarkan teknologi terbaru. Sistem AWS Nitro, eksklusif untuk AWS, memungkinkan kami untuk dengan cepat, yang berarti bahwa Anda selalu mengandalkan teknologi terbaru. Mulailah dengan cepat dengan Amazon Lightsail, server pribadi virtual berbiaya rendah, dapat diprediksi, dan tanpa server dengan AWS Lambda.

c. Keamananbawaan

AWS menawarkan lebih banyak layanan keamanan, kepatuhan, dan tata kelola, serta fitur utama secara signifikan dibandingkan penyedia cloud terbesar berikutnya. Dengan sistem AWS Nitro, keamanan dibangun di tingkat chip untuk terus memantau, melindungi, dan mengaudit perangkat keras instans dan mengurangi permukaan serangan. AWS juga mendukung lebih banyak standar dan sertifikasi daripada penyedia cloud lainnya, PCI-DSS, HIPAA/HITECH, FedRAMP, GDPR, FIPS 140-2, dan NIST800-171.

d. Fleksibilitas untuk mengoptimalkan biaya

Dengan AWS Compute, Anda hanya membayar instans atau sumber daya yang Anda butuhkan, selama Anda menggunakan, dan tanpa kontrak jangka panjang, lisensi yang rumit. Kami menawarkan rekomendasi otomatis untuk membantu kinerja penetapan harga Anda serta alat dan model penetapan harga yang inovatif untuk lebih mengoptimalkan biaya. Dengan Instans Spot EC2, Anda dapat menghemat hingga % dari harga Sesuai Permintaan untuk instans dengan Savings Plans, Anda dapat menghemat hingga 72 instans, container, dan tanpa server tagihan.

e. Komputasi di mana Anda membutuhkannya

AWS merupakan satu-satunya penyedia cloud yang mendistribusikan serangkaian layanan yang konsisten dari cloud, ke pusat data Anda, ke edge. AWS Outposts memperluas infrastruktur, layanan, API, dan alat AWS ke fasilitas mana pun. Amazon Elastic Container Service (ECS) Anywhere dan Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS) Anywhere memungkinkan Anda menjalankan kontainer on premise menggunakan API dan pengelolaan klaster yang sama dengan yang Anda gunakan di cloud. AWS Wavelength memberikan latensi yang sangat rendah untuk aplikasi yang didukung 5G melalui perusahaan telekomunikasi di seluruh dunia. Layanan Komputasi AWS diuraikan dalam tabel dibawah.

Tabel 16. 3 Layanan Komputasi AWS

KATEGORI	DESKRIPSI LAYANAN	LAYANAN AWS
Instans (Mesin Virtual)	Kapasitas komputasi yang aman dan berukuran fleksibel (server virtual) di cloud	Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)
	Menjalankan beban kerja yang toleran terhadap kesalahan untuk diskon hingga 90%	Instans Spot Amazon EC2
	Menambah atau mengurangi kapasitas secara otomatis untuk memenuhi perubahan pesanan	Amazon EC2 Autoscaling
	Platform cloud yang mudah digunakan yang menawarkan semua yang anda perlukan untuk membuat aplikasi atau situs web	Amazon Lightsail
	Pemrosesan batch yang terkelola sepenuhnya pada berbagai ukuran	AWS Batch

Kontainer	Cara yang sangat aman, andal, dan dapat diskalakan untuk menjalankan kontainer	Amazon Elastic Container Service (ECS)
	Jalankan kontainer di infrastruktur yang dikelola pelanggan	Amazon ECS Anywhere
	Simpan, kelola dan deploy gambar kontainer dengan mudah	Amazon Elastic Container Registry (ECR)
	Layanan kubernetes yang dikelola sepenuhnya	Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS)
	Buat dan operasikan kluster kubernetes di infrastuktur anda	Amazon EKS Anywhere
	Komputasi serverless untuk kontainer	AWS Fargate
Severless	Buat dan jalankan aplikasi dalam kontainer di layanan yang di kelola sepenuhnya	AWS App Runner
	Menjalankan kode tanpa memikirkan tentang server. Bayar hanya untuk waktu komputasi yang anda gunakan	AWS Lambda
	Menjalankan infrastruktur AWS lokal untuk pengalaman hybrid yang benar-benar konsistem	AWS Outpost

Edge dan Hybrid	Perangkat komputasi edge fisik dan penyimpanan untuk lingkungan yang tangguh atau tidak terhubung	AWS Snow Family
	Memberikan aplikasi latensi sangat rendah untuk perangkat 5G	AWS Wavelength
	Layanan pilihan untuk semua beban kerja vSphere untuk dengan cepat meluas dan bermigrasi ke cloud	Vmware Cloud on AWS
	Menjalankan aplikasi peka latensi dengan lebih dekat ke pengguna akhir	AWS Local Zones
Biaya dan manajemen kapasitas	Model harga fleksibel yang mewujudkan penghematan hingga 72% pada penggunaan komputasi AWS	AWS Saving Plan
	Menyarankan sumber daya AWS Compute yang optimal untuk beban kerja anda guna mengurangi biaya dan meningkatkan performa	AWS Compute Optimizer
	Layanan yang mudah digunakan untuk menerapkan dan menskala aplikasi dan layanan web	AWS Elastic Beanstalk
	Membangun dan mengelola gambar linux atau windows server yang aman	EC2 Image Builder
	Mendistribusikan aplikasi lalu lintas masuk di beberapa target secara otomatis	Elastic Load Balancing (ELB)

3. Kontainer

Layanan kontainer AWS memudahkan pengelolaan infrastruktur yang mendasarinya, baik di tempat dan di cloud, sehingga Anda dapat fokus pada inovasi kebutuhan bisnis Anda. Saat ini, hampir 80% dari semua container di cloud berjalan di AWS. Pelanggan seperti Samsung, Expedia, GoDaddy, dan Snap memilih container mereka di AWS untuk keamanan, keandalan, dan skalabilitas.

- a. Membangun layanan mikro yang aman
Pastikan isolasi keamanan yang kuat di antara wadah Anda. AWS menyediakan pembaruan keamanan terbaru yang memungkinkan Anda untuk mengatur izin akses kontainer granular. AWS menawarkan lebih dari 210 layanan keamanan, tata kelola, dan bersama dengan fitur utama yang paling sesuai dengan kebutuhan Anda
- b. Beralih dari ide ke pasar, lebih cepat

Mulailah dengan cepat dengan AWS Copilot atau AWS App Runner untuk mengurangi overhead dan manajemen operasional. AWS dapat membantu tim Anda dengan cepat menerbitkan ide, merampingkan komentar, menavigasi ide lebih banyak, dan memasarkan lebih cepat.

- c. Pilih pengatur orkestrasi komputasi dan kontainer yang tepat untuk kebutuhan Anda

Pilih dari pilihan layanan terluas untuk menjalankan kontainer Anda. Pilih AWS Fargate untuk komputasi nirserver untuk kontainer, tempat AWS akan mengelola penyediaan infrastruktur Anda. Untuk kontrol penuh atas lingkungan komputasi Anda, pilih untuk menjalankan kontainer Anda di Amazon Elastic Compute Cloud (EC2). Untuk pengatur orkestrasi kontainer, Anda dapat memilih Amazon Elastic Container Service (ECS) atau Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS).

- d. Mengintegrasikan di seluruh AWS dengan keandalan tinggi

Gabungkan kelincahan container dengan elastisitas dan keamanan cloud. Layanan kontainer AWS terintegrasi secara mendalam dengan layanan AWS berdasarkan desain, memungkinkan layanan kontainer Anda memanfaatkan luasnya dan kedalaman AWS, berdasarkan desain jaringan dan keamanan untuk pengawasan. Layanan kontainer AWS berjalan pada

infrastruktur besar dengan lebih dari 80 Availability Zone di Wilayah. Layanan Kontainer AWS diuraikan dalam tabel dibawah.

Tabel 16. 4 Layanan Kontainer AWS

SUB-KATEGORI	KASUS PENGGUNAAN	LAYANAN AWS
Orkestrasi kontainer	Manjalankan aplikasi dalam kontainer atau membangun layanan mikro	Amazon Elastic Container Service (ECS)
	Kelola kontainer dengan kubernetes	Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS)
Opsi komputasi	Menjalankan kontainer tanpa mengelola server	AWS Fargate
	Jalankan kontainer dengan kontrol tingkat server	Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)
	Jalankan beban kerja yang toleran terhadap kesalahan untuk diskon hingga 90 persen	Instans Spot Amazon EC2
Alat dan layanan dengan dukungan kontainer	Luncurkan dan kelola aplikasi dalam kontainer dengan cepat	AWS Copilot
	Buat dan jalankan aplikasi dalam kontainer pada layanan yang dikelola sepenuhnya	AWS App Runner
	Jalankan aplikasi dalam kontainer sederhana untuk harga bulanan tetap	Amazon Lightsail

	Simpan, enkripsi dan kelola citra kontainer	Amazon Elastic Container Registry (ECR)
On-premise	Jalankan kontainer di infrastruktur terkelola pelanggan	Amaon ECS Anywhere
	Buat dan operasikan klaster kubernetes di infrastruktur anda	Amazon EKS Anywhere
Manajemen kontainer skala korporasi	Manajemen otomatis untuk deployment kontainer dan nirserver	AWS Proton
	Platform apliaksi turnkey yang tekela penuh	Layanan Red Hat OpenShift di AWS (ROSA)
Sumber tebuka	Menjalankan distribusi kubernetes yang mendukung Amazon EKS	Amazon EKS Distro
	Masukkan ke kontainer dan migrasikan aplikasi yang ada	AWS App2Container

e. Basis Data

- 1) Pilih mesin yang dibuat khusus yang tepat

Bangun aplikasi terdistribusi yang sangat dapat diskalakan dan didorong oleh kasus penggunaan yang sesuai dengan kebutuhan spesifik Anda. AWS menawarkan 15+ mesin yang dibuat khusus untuk mendukung beragam model data, termasuk relasional, nilai kunci, dokumen, dalam memori, grafik, deret waktu, kolom lebar, dan basis data buku besar.

- 2) Menjalankan basis data terkelola penuh

Bebaskan tim Anda dari tugas basis data yang memakan waktu seperti penyediaan server, patching, dan pencadangan. Layanan basis data AWS yang terkelola penuh menyediakan pemantauan berkelanjutan, penyimpanan pulih sendiri, dan penskalaan otomatis untuk membantu Anda fokus pada pengembangan aplikasi.

3) Capai performa dengan skala besar

Mulai dari skala kecil dan skalakan seiring pertumbuhan aplikasi Anda dengan basis data relasional yang 3-5X lebih cepat daripada alternatif populer, atau basis data non-relasional yang memberi Anda latensi mikrodetik hingga sub-milidetik. Sesuaikan kebutuhan penyimpanan dan komputasi Anda dengan mudah, seringkali tanpa waktu henti.

4) Andalkan ketersediaan dan keamanan yang tinggi

Mendukung multi-wilayah, replikasi multi-primer, dan memberikan pengawasan data penuh dengan berbagai tingkat keamanan, termasuk isolasi jaringan dan enkripsi ujung ke ujung. Basis data AWS memberikan ketersediaan, keandalan, dan keamanan tinggi yang Anda perlukan untuk beban kerja korporasi yang penting bagi bisnis. Layanan Basis Data AWS dijelaskan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 16. 5 Layanan Basis Data AWS

JENIS DATABASE	KASUS PENGGUNAAN	LAYANAN AWS
Relasional	Aplikasi tradisional, ERP, CRM, E-commerce	Amazon Aurora Amazon RDS Amazon Redshift
Nilai kunci	Aplikasi web dengan lalu lintas tinggi, sistem e-commerce, aplikasi game	Amazon DynamoDB
Dalam memori	Caching, pengelolaan sesi, papan peringkat game, aplikasi geospasial	Amazon ElasticCache Amazon

		MemoryDB untuk Redis
Dokumen	Manajemen konten, katalog, profil, pengguna	Amazon DocumentDB (with MongoDB Compatibility)
Wide-column	Aplikasi industri skala tinggi untuk pemeliharaan peralatan, pengelolaan armada dan pengoptimalan rute	Amazon Keyspaces
Grafik	Pendeteksian penipuan, jejaring sosial, mesin rekomendasi	Amazon Neptune
Deret waktu	Aplikasi IoT, DevOps, telemetri industri	Amazon Timestream
Ledger	Sistem catatan, rantai pasokan, pendaftaran, transaksi perbangunan	Amazon Quantum Ledger Database (QLDB)

f. Web dan Seluler Front-End

AWS menawarkan berbagai rangkaian alat dan layanan untuk mendukung alur kerja pengembangan untuk developer iOS/Android native, React Native, dan JavaScript. Temukan betapa mudahnya mengembangkan, men-deploy, dan mengoperasikan aplikasi Anda, meskipun Anda baru mengenal AWS. Selain itu, dengan kecepatan dan keandalan infrastruktur AWS, sediakan aplikasi yang aman yang menskalakan dari prototipe ke jutaan pengguna, secara otomatis.

1) Membangun aplikasi dengan lebih cepat

AWS menawarkan alat dan layanan yang dibuat khusus untuk developer web dan seluler front-end melalui AWS Amplify, yang lebih memudahkan untuk membangun aplikasi dengan fungsionalitas cloud di AWS, sehingga Anda bisa mendapatkan pasar dengan lebih cepat.

2) Berinovasi di satu tempat

AWS memberikan solusi end-to-end sehingga Anda dapat mengembangkan, menyediakan, menguji, dan memantau aplikasi Anda. Anda juga dapat mengombinasikan alat front-end dengan layanan AWS yang luas dan dalam untuk mendukung persyaratan bisnis Anda yang berkembang.

3) Menskalakan dengan keyakinan

Alat web dan seluler front-end dibangun di puncak AWS, sehingga Anda dapat memperoleh manfaat dari keandalan infrastruktur AWS untuk membantu Anda menyediakan aplikasi dengan ketersediaan tinggi dan aman yang dapat menskalakan secara otomatis di seluruh dunia.

Tabel 16. 6 Layanan Web dan Seluler Front-End AWS:

SIKLUS HIDUP	KEMAMPUAN	LAYANAN AWS
kembangkan	Autentikasi	AWS Amplify
	Penyimpanan	
	DataStore	
	Fungi	
	API (GraphQL, REST)	
	Analitik	
	Chatbot	
	AI/ML	
	IoT	
	Notifikasi push	
Berbagai audio, video, desktop	Berbagai audio, video, desktop	Amazon Chime SDK
	Geolocation	Amazon Location Service

kirim	Deploy dan host aplikasi web statis dan yang ditampilkan server	AWS Amplify
	Men-deploy dan menjalankan aplikasi dalam kontainer	AWS App Runner
Uji dan Pantau	Pengujian perangkat dan peramban	AWS Device Farm
	Pantau perfoma aplikasi	Amazon CloudWatch
Libatkan	Kampanye pemasaran	Amazon Pinpoint
	Pesan tansaksional	
	Komunikasi massal	

4. IoT

AWS menawarkan layanan dan solusi Internet untuk Segala (IoT) untuk menghubungkan dan mengelola miliaran perangkat. Kumpulkan, simpan, dan analisis data IoT untuk beban kerja industri, konsumen, komersial, dan otomotif.

a. Percepat inovasi dengan rangkaian layanan IoT terlengkap

Skalakan, bergerak cepat, dan hemat uang, dengan AWS IoT. Dari koneksi perangkat yang aman hingga manajemen, penyimpanan, dan analitik, AWS IoT memiliki layanan luas dan mendalam yang Anda butuhkan untuk membangun solusi lengkap.

b. Amankan aplikasi IoT Anda dari cloud hingga edge

Layanan AWS IoT menangani setiap lapisan aplikasi dan keamanan perangkat Anda. Lindungi data perangkat Anda dengan mekanisme pencegahan, seperti enkripsi dan kontrol akses, serta audit dan pantau konfigurasi Anda secara konsisten dengan AWS IoT Device Defender.

c. Bangun solusi IoT cerdas dengan integrasi kecerdasan buatan (AI) dan ML yang superior

Buat model di cloud dan deploy ke perangkat dengan performa hingga 25x lebih baik dan kurang dari 1/10 jejak waktu aktif. AWS menyatakan kecerdasan buatan (AI), machine learning (ML), dan IoT untuk membuat perangkat lebih cerdas.

d. Skalakan dengan mudah dan andal

Bangun solusi inovatif dan berbeda pada infrastruktur cloud yang aman, terbukti, dan elastis yang menskalakan hingga miliaran perangkat dan triliunan pesan. AWS IoT mudah diintegrasikan dengan layanan AWS lainnya.

Tabel 16. 7 Layanan IoT AWS

KATEGORI	KEMAMPUAN	LAYANAN AWS
Perangkat lunak perangkat	Deploy sistem operasi untuk pengendalian mikro uang membuat perangkat edge kecil berdaya rendah mudah di kelola	FreeRTOS
	Bangun, Deploy dan kelola aplikasi IoT cerdas di edge dengan waktu aktif edge sumber terbuka dan layanan cloud	AWS IoT Greengrass
	Ubah perangkat tertanam dengan cepat menjadi perangkat yang terhubung dengan IoT, dengan pengrajan desain yang minimal menggunakan modul perangkat keras ini	AWS IoT ExpressLink
Konektivitas dan kontrol	Hubungkan perangkat IoT ke AWS tanpa perlu menyediakan atau mengelola server	AWS IoT Core

	Terus audit konfigurasu IoT anda dan amankan armada perangkat IoT anda	AWS IoT Device Defender
	Daftarkan, atur pantau dan kelola perangkat IoT anda dengan mudah dari jarak jauh sesuai skala	AWS IoT Device Management
	Kumpulkan, ubah dan transfer data kendaraan ke cloud dengan mudah sesuai skala	AWS IoT FleetWise
Analitik	Kupulkan dan analisis data industri dalam skala besar dan buat keputusan berdasarkan data yang lebih baik	AWS IoT SiteWise
	Deteksi dan respons peristiwa dengan mudah dari banyak sensor dan apliaksi IoT	AWS IoT Events
	Jalankan analitik pada volume data IoT dengan mudah tanpa membangun platform analitik	AWS IoT Analytics
	Optimalkan operasi dengan membuat duplikat digital dari sistem data nyata dengan mudah	AWS IoT TwinMaker

5. Machine Learning

Buat prediksi yang akurat, dapatkan wawasan yang lebih mendalam dari data Anda, kurangi overhead operasional, dan tingkatkan pengalaman pelanggan dengan machine learning (ML) AWS. AWS membantu Anda di setiap tahap perjalanan adopsi ML Anda dengan rangkaian layanan kecerdasan buatan (AI) dan ML, infrastruktur, serta sumber daya implementasi yang paling komprehensif.

a. Bangun dengan pemimpin yang terbukti

Selesaikan masalah bisnis dunia nyata di industri apa pun dan berinovasi dengan percaya diri. Bergabunglah dengan lebih dari 100.000 pelanggan AWS yang membangun pada 20+ tahun pengalaman di Amazon.

b. Sesuaikan ML dengan kebutuhan bisnis Anda

Atasi masalah bisnis umum untuk meningkatkan pengalaman pelanggan, mengoptimalkan proses bisnis, dan mempercepat inovasi. Gunakan layanan kecerdasan buatan (AI) siap pakai yang dibuat khusus atau model Anda sendiri dengan layanan AWS ML.

c. Percepat adopsi ML Anda

Dapatkan dukungan yang Anda butuhkan di setiap tahap perjalanan ML Anda. Mulailah pembuktian konsep Anda dengan ahli AWS Anda, bekerja dengan 80+ partner kompetensi, dan tingkatkan keterampilan tim Anda dengan pelatihan dan tutorial langsung.

6. Jaringan dan Pengiriman Konten

Dapatkan rangkaian jaringan dan layanan pengiriman konten terluas dan terdalam di dunia dengan AWS. Jalankan aplikasi dengan tingkat keandalan, keamanan, dan performa tertinggi di cloud.

a. Paling aman

Penuhi persyaratan keamanan paling ketat di dunia dengan kemampuan jaringan AWS. Pastikan kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan data Anda melalui pemantauan infrastruktur 24/7.

b. Ketersediaan jaringan tertinggi

Pertahankan tingkat ketersediaan tertinggi untuk beban kerja sangat penting Anda menggunakan model AWS Region/Availability Zone (AZ). Analis industri mengenali model AZ sebagai pendekatan yang direkomendasikan untuk menjalankan aplikasi korporasi yang membutuhkan ketersediaan tinggi.

c. Performa tinggi yang konsisten

Jalankan beban kerja Anda menggunakan throughput tertinggi dan jaringan cloud latensi terendah. Gunakan jaringan AWS untuk menyediakan aplikasi yang lebih cepat dan lebih responsif kepada pelanggan Anda.

d. Cakupan global terluas

Kirim aplikasi dan konten di mana saja di dunia melalui jaringan yang dibuat khusus. AWS menawarkan jejak infrastruktur global terbesar dari penyedia mana pun. Jaringan dan Pengiriman Konten AWS diuraikan sebagai berikut.

Tabel 16. 8 Jaringan dan Pengiriman Konten AWS

KATEGORI	KEMAMPUAN	LAYANAN AWS
Fondasi Jaringan	Sesuaikan dan kendalikan lingkungan jaringan	Amazon VPC
	Sederhanakan jaringan anda dengan VPC dan jaringan lokal yang terhubung ke satu gateway	AWS Transit Gateway
	Menghubungkan konektivitas privat antara VPC dan AWS atau layanan on-premise	AWS PrivateLink
Jaringan aplikasi	Menyediakan jaringan tingkat aplikasi untuk kontainer dan layanan mikro	AWS AppMesh
	Buat, pelihara dan amankan API dalam skala apa pun	AWS API Gateway

	Temukan dan akses sumber layanan terbaru	AWS Cloud Map
Jaringan edge	Kirimkan data, video, aplikasi dan API dengan kecepatan trasfer tinggi dengan latensi rendah	Amazon CloudFront
	Arahkan pengguna akhir ke aplikasi internet dengan DNS terkelola biaya rendah	Amazo Route 53
	Optimalkan lalu lintas pengguna ke aplikasi anda	AWS Global Accelerator
Konektivitas hibrid	Buat koneksi AWS khusus dan privat ke pusat data, kantor atau lingkungan kolokasi anda	AWS Direct Connect
	Buat koneksi jaringan terenkripsi ke Amazon VPC atau AWS Transit Gateway anda	AWS Site-to-Site VPN
	Hubungkan tenaga kerja jarak jauh anda dengan AWS atau on-premise dengan jaringan pribari virtual (VPN)	AWS Client VPN
	Bangun, kelola dan pantau jaringan area global dengan mudah	WAN AWS Cloud
Keamanan jaringan	Lindungi aplikasi AWS dari serangan penolakan	AWS Shield

	layanan (DDoS) terdistribusi	
	Lindungi aplikasi web anda dari eksloitasi web umum	AWS WAF
	Deploy keamanan jaringan di seluruh Amazon VPC anda	AWS Network Firewall
	Konfigurasikan dan kelola aturan firewal secara terpusat	AWS Firewall Manager

7. Keamanan dalam AWS

Dengan AWS, Anda memiliki kontrol dan kepercayaan yang Anda butuhkan untuk menjalankan bisnis Anda dengan aman melalui lingkungan komputasi awan paling fleksibel dan aman yang tersedia saat ini. Sebagai pelanggan AWS, Anda dapat memanfaatkan pusat data dan jaringan AWS yang dirancang untuk melindungi informasi, identitas, aplikasi, dan perangkat Anda. Dengan AWS, Anda dapat meningkatkan kemampuan Anda untuk memenuhi persyaratan keamanan dan kepatuhan inti, seperti lokasi, perlindungan, dan kerahasiaan data, melalui rangkaian layanan dan kemampuan kami yang komprehensif.

AWS memungkinkan Anda mengotomatiskan tugas keamanan manual sehingga Anda dapat mengalihkan fokus ke peningkatan dan inovasi bisnis. Juga, Anda hanya membayar untuk layanan yang Anda gunakan. Semua pelanggan mendapat manfaat dari AWS karena ini adalah satu-satunya cloud komersial yang telah diuji untuk penyediaan layanan dan rantai pasokan terkait dan dianggap cukup aman untuk beban kerja yang sangat rahasia.

8. Tanda Server AWS

AWS menyiapkan teknologi guna memlakukan proses kode, mengeloh data, dan memadukan aplikasi, semua tanpa mengelola server. Teknologi tanpa server menawarkan penskalaan otomatis dan model penagihan bayar sesuai

penggunaan guna mengoptimalkan biaya. Teknologi melakuakan manajemen infrastruktur sebagai contoh penyediaan kapasitas dan patching, Aplikasi tanpa server dimulai dengan AWS Lambda, berbasis peristiwa yang terintegrasi secara native lebih dari 200 layanan AWS dan aplikasi software-as-a-service (SaaS).

a. Dari ide ke pasar, lebih cepat

b. Hilangkan overhead operasional sehingga tim dapat merilis dengan cepat, mendapatkan umpan balik, dan pergi ke pasar lebih cepat. memotong biaya. Dengan model penagihan bayar sesuai pemakaian, penggunaan sumber daya dioptimalkan secara otomatis, dan Anda tidak perlu membayar guna kelebihan pasokan.

c. Beradaptasi dengan skala

Dengan teknologi otomatis menskalakan dari nol sehingga permintaan puncak, Anda dapat beradaptasi dengan permintaan pelanggan lebih cepat dari sebelumnya.

d. Jadikan aplikasi lebih baik dan lebih mudah

Aplikasi tanpa server mempunyai integrasi layanan bawaan sehingga dapat fokus membangun aplikasi daripada mengkonfigurasinya.

9. Penyimpanan Cloud

Jutaan pelanggan menggunakan layanan penyimpanan AWS untuk mengubah bisnis mereka, meningkatkan ketangkasan, mengurangi biaya, dan mempercepat inovasi. Pilih dari portofolio luas solusi penyimpanan dengan fungsionalitas mendalam untuk menyimpan, mengakses, melindungi, dan menganalisis data Anda.

a. Mengakses penyimpanan yang Anda butuhkan lebih cepat

Buat sumber daya tersedia dalam hitungan menit, bukan minggu. Percepat waktu memasarkan, menghindari perencanaan kapasitas yang rumit, dan kurangi penyediaan yang berlebihan hanya dengan beberapa klik.

b. Mengurangi penyimpanan yang terpakai

Minimalkan total biaya kepemilikan (TCO) dengan layanan terkelola yang mengeliminasi pemeliharaan infrastruktur. Optimalkan biaya penyimpanan Anda berdasarkan seberapa sering dan cepat Anda perlu mengakses data Anda.

c. Mengamankan penyimpanan Anda

AWS mendukung lebih banyak standar keamanan dan sertifikasi kepatuhan daripada penyedia cloud lainnya untuk membantu pelanggan memenuhi persyaratan untuk hampir setiap badan regulasi di seluruh dunia.

d. Inovasi bahan bakar dengan wawasan baru

Pilih dari berbagai alat untuk mendapatkan lebih banyak dari data Anda dan mempercepat pengiriman produk dan layanan baru. Jalankan analitik big data, kecerdasan buatan (AI), machine learning (ML), komputasi performa tinggi (HPC), dan aplikasi pemrosesan media di semua data cloud Anda. Layanan Penyimpanan AWS diuraikan sebagai berikut.

Tabel 16. 9 Layanan Penyimpanan AWS

KATEGORI	KEMAMPUAN	LAYANAN AWS
Penyimpanan objek	Penyimpanan objek yang dibangun untuk menyimpan dan mengambil sejumlah data dari mana pun	Amazon Simple Storage Service (S3)
Penyimpanan file	Sistem file NFS cloud-native, elastis dan dapat diskalakan	Amazon Elastic File System
	Penyimpanan file uang dibangun di windows server	Amazon FSx for Windows File Server
	Sistem file berkinerja tinggi terintegrasi dengan Amazon S3 yang dikelola sepenuhnya	Amazon FSx for Lustre
Penyimpanan blok	Penyimpanan blok berkinerja tinggi yang mudah digunakan pada segala ukuran	Amazon Elastic Block Store

Cadangan	Mengelola dan mengotomatiskan pecandangan secara terpusat di seluruh layanan AWS	AWS Backup
Transfer data	Penyimpanan cloud hibrid yang memberikan akses lokal ke penyimpanan cloud yang hampir tidak terbatas	AWS Storage Gateway
	Mentransfer data ke dan dari AWS dengan mudah hingga 10 kali lebih cepat	AWS DataSync
	Transfer file yang sederhana dan lancar ke Amazon S3 menggunakan SFTP, FTPS, dan FTP	AWS Transfer Family
	Perangkat fisik untuk memigrasikan data ke dalam dan ke luar AWS	AWS Snow Family
Komputasi edge dan penyimpanan	Perangkat komputasi edge fisik dan penyimpanan untuk lingkungan yang tangguh atau tidak terhubung	AWS Snow Family

C. LATIHAN

1. Berikan advantage Keuntungan dan Kerugian dari Amazon Web Services!
2. Jelasakan menurut Anda mengenai Amazone Web Services!
3. Berikan dan jelaskan Contoh Layanan Amazon Web Services!
4. Jeklaskan yang anda ketahui tentang penyimpanan cloud?
5. Sebutkan contoh dan jelaskan kemaanan dalam AWS!

D. REFERENSI

- Alexandre H. T. Dias, L. H. (2021). A systematic literature review on virtual machine consolidation. . ACM Computing Surveys (CSUR) Vol. 54 No. 8, 1-3.
- Imanudin, A. (2018). Virtualisasi Server Berbasis Proxmox VE. Bekasi: PT Excellent Infotama Kreasindo.
- Lianyong Qi, Y. C. (2020). A QoS-Aware Virtual Machine Scheduling Method For Energy Conservation in Cloud-Based Cyber-Physical Systems. Spinger Vol 23 No.2 , 1275-1297.
- Maurice Bailieu, D. G. (2021). Avocado: A Secure {In-Memory} Distributed Storage System. USENIX Annual Technical Conference (USENIX ATC 21), 65-79.
- Riaz, H., & Tahir, M. A. (2018). Analysis of VMware Virtual Machine in Rorensics and Anti-Rorensics Paradigm . IEEEExplore.
- Rida Khan, N. A., & Harbi, G. A. (2022). Virtualization Software Security: Oracle VM VirtualBox . Fifth International Conference of Women in Data Science at Prince Sultan University (WiDS PSU).
- Yo Ceng Giap, R. R. (2020). Cloud Computing: Teori dan Implementasi. Medan: Yayasan Kita Menulis.

PERTEMUAN 17

LAYANAN MICROSOFT AZURE CLOUD

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan tujuh belas mahasiswa diharapkan memahami dan membuat Azure AI, Alat Pengembang Analitik, Database dalam Azure, DevOps Azure, Hibrid dan Multicloud, Identitas pada Azure, Infrastruktur desktop virtual, Integrasi, Azure IoT Jaringan pada Azure, Keamanan Azure, Komputasi pada Azure, Kontainer pada Azure, Manajemen dan Tata Kelola, Media Azure, Migrasi Azure, Realitas Campur, Seluler, Web.

B. URAIAN MATERI

1. Azure AI

Layanan AI yang dirancang untuk pengembang dan ilmuwan data. Manfaatkan penelitian terobosan selama beberapa dekade, praktik AI yang bertanggung jawab, dan fleksibilitas yang ditawarkan Azure AI untuk membuat dan menyebarkan solusi AI Anda sendiri. Akses model AI visi, ucapan, bahasa, dan pengambilan keputusan berkualitas tinggi melalui panggilan API sederhana, dan buat model pembelajaran mesin Anda sendiri dengan alat seperti Jupyter Notebooks, Visual Studio Code, dan kerangka kerja sumber terbuka seperti TensorFlow dan PyTorch. Manfaat menggunakan Azure AI:

- a. Buat berdasarkan persyaratan Anda

Akses kerangka kerja, alat, dan kemampuan untuk pengembang dan ilmuwan data dari tingkat keahlian apa pun.

- b. Menyebarkan solusi AI untuk misi yang sangat penting

Gunakan layanan AI terbukti yang sama yang mendukung kemampuan AI di Xbox, HoloLens, dan Microsoft Teams.

- c. Menerapkan AI secara bertanggung jawab

Dapatkan alat, layanan, dan panduan untuk membantu Anda menggunakan AI secara bertanggung jawab, sekaligus menjaga privasi, transparansi, dan kepercayaan data. Dalam kategori Azure AI terdapat beberapa layanan, diantaranya:

- 1) Pendekripsi Anomali
- 2) Azure Bot Service
- 3) Pencarian Kognitif Azure
- 4) Azure Databricks
- 5) Azure Machine Learning
- 6) Azure Open Datasets
- 7) Layanan Kognitif Azure
- 8) Azure Video Analyzer
- 9) Visual Komputer
- 10) Moderator Konten
- 11) Custom Vision
- 12) Komputer Virtual Sains Data
- 13) API Wajah
- 14) Azure Form Recognizer
- 15) Pembaca Imersif Azure
- 16) Azure Kinect DK
- 17) Pemahaman Bahasa (LUIS)
- 18) Microsoft Genomics
- 19) Personalizer
- 20) Project Bonsai
- 21) Pembuat TJ
- 22) Pengenalan pembicara
- 23) Ucapan ke teks
- 24) Terjemahan ucapan
- 25) Layanan Kognitif untuk Bahasa
- 26) Teks ke ucapan
- 27) Penerjemah
- 28) Azure Metrics Advisor
- 29) Health Bot
- 30) Azure Percept
- 31) Azure Applied AI Services
- 32) Azure OpenAI Service

2. Alat Pengembang

Microsoft menawarkan seperangkat alat pengembangan yang komprehensif untuk setiap pengembang menggunakan platform atau bahasa apa pun untuk menghadirkan aplikasi cloud. Kode dengan bahasa pilihan Anda menggunakan berbagai SDK dan manfaatkan lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) berfitur lengkap dan editor dengan kemampuan debugging tingkat lanjut dan dukungan Azure bawaan. Dalam kategori Alat Pengembang terdapat beberapa layanan, diantaranya:

- a. App Configuration
- b. Azure DevOps
- c. Azure DevTest Labs
- d. Azure Lab Services
- e. Alur Azure
- f. SDK
- g. Visual Studio
- h. Visual Studio Code
- i. Azure Load Testing

3. Analitik

Serangkaian solusi komprehensif yang mengubah data Anda menjadi wawasan yang dapat ditindak lanjuti. Layanan untuk kategori Analitik diantaranya:

- a. Azure Analysis Services
- b. Azure Data Explorer
- c. Azure Data Factory
- d. Azure Data Lake Storage
- e. Azure Data Lake Storage Gen1
- f. Azure Data Share
- g. Azure Databricks
- h. Azure Stream Analytics
- i. Azure Synapse Analytics
- j. Data Catalog
- k. Data Lake Analytics
- l. Pusat Aktivita
- m. HDInsight

- n. Power BI Embedded
- o. R Server untuk HDInsight
- p. Azure Purview
- q. Microsoft Graph Data Connect
- r. Azure Chaos Studio

4. Database dalam Azure

Azure menawarkan pilihan database relasional, NoSQL, dan dalam memori yang terkelola sepenuhnya, mencakup mesin berpemilik dan sumber terbuka, agar sesuai dengan kebutuhan pengembang aplikasi modern. Manajemen infrastruktur termasuk skalabilitas, ketersediaan, dan keamanan tomatis, menghemat waktu dan uang Anda. Fokus pada pembuatan aplikasi sementara database terkelola Azure membuat pekerjaan Anda lebih sederhana dengan memunculkan wawasan kinerja melalui kecerdasan yang disematkan, penskalaan tanpa batas, dan mengelola ancaman keamanan. Layanan untuk kategori Database diantaranya:

- a. Azure Cache for Redis
- b. Azure Cosmos DB
- c. Azure Data Factory
- d. Azure Database untuk MariaDB
- e. Database Azure untuk MySQL
- f. Azure Database untuk PostgreSQL
- g. Azure Database Migration Service
- h. Azure SQL
- i. Azure SQL Database
- j. Azure SQL Edge
- k. Azure SQL Managed Instance
- l. SQL Server di Azure Virtual Machines
- m. Table Storage
- n. Instans Terkelola Azure untuk Apache Cassandra
- o. Azure confidential ledger

5. DevOps Azure

Baik implementasi DevOps Anda baru saja dimulai atau Anda ingin berintegrasi dengan toolchain dan proses yang ada, membangun pipeline continuous delivery end-to-end lebih cepat dan lebih aman dengan teknologi Azure DevOps. Habiskan lebih sedikit waktu untuk memelihara perangkat Anda dan lebih banyak waktu untuk berfokus pada nilai pelanggan. Membangun, merilis, menguji, dan memantau aplikasi cloud dan seluler sederhana dan andal dengan teknologi DevOps yang memungkinkan Anda untuk terus menghadirkan inovasi menggunakan toolchain apa pun. Layanan untuk kategori DevOps diantaranya:

- a. Azure Artifacts
- b. Azure Boards
- c. Azure DevOps
- d. Azure DevTest Labs
- e. Azure Monitor
- f. Alur Azure
- g. Azure Repos
- h. Azure Test Plans
- i. Integrasi alat DevOps
- j. Azure Load Testing

6. Hibrid dan Multicloud

Operasikan lingkungan hybrid dan multicloud Anda secara mulus dengan Azure di lokal, cloud, dan edge. Pelajari tentang manfaat pendekatan cloud hybrid dan cara mencapai manajemen terpadu dan keamanan yang ditingkatkan untuk perusahaan Anda. Akses sumber daya utama untuk mempercepat kesuksesan Anda, termasuk arsitektur referensi umum, pelatihan gratis, dan panduan ahli. Layanan untuk kategori Hibrid + Multicloud diantaranya:

- a. Azure Active Directory (Azure AD)
- b. Azure Arc
- c. Azure Database untuk PostgreSQL
- d. Azure DevOps
- e. Azure ExpressRoute
- f. Azure IoT Edge
- g. Microsoft Sentinel

- h. Azure SQL Database
- i. Azure SQL Edge
- j. Azure Stack
- k. Microsoft Defender untuk Cloud
- l. Azure Stack HCI
- m. Azure Stack Hub
- n. Azure Stack Edge
- o. Azure Modular Datacenter

7. Identitas pada Azure

Lindungi aplikasi dan data Anda di gerbang depan dengan identitas Azure dan solusi manajemen akses. Lindungi dari upaya login berbahaya dan lindungi kredensial dengan kontrol akses berbasis risiko, alat perlindungan identitas, dan opsi autentikasi yang kuat tanpa mengganggu produktivitas. Layanan untuk kategori Hibrid dan Multicloud diantaranya:

- a. Azure Active Directory (Azure AD)
- b. Azure Active Directory Domain Services
- c. Perlindungan Informasi Azure
- d. Azure Active Directory External Identities

8. Infrastruktur desktop virtual

Memberdayakan bekerja secara aman dari mana saja dengan infrastruktur desktop virtual berbasis cloud. Layanan untuk kategori Infrastruktur desktop virtual diantaranya:

- a. Azure Virtual Desktop
- b. VMware Horizon Cloud on Microsoft Azure
- c. Citrix Virtual Apps and Desktops for Azure

9. Integrasi

Bangun solusi baru dan terintegrasi yang menghubungkan aplikasi dan layanan di lokasi dan di cloud. Satukan alur kerja bisnis Anda sehingga konsisten dan skalabel. Buka API Anda untuk pengembang dan ciptakan peluang untuk model bisnis baru. Layanan untuk kategori Integrasi diantaranya:

- a. API Management
- b. Azure Health Data Services
- c. Event Grid
- d. Logic Apps
- e. Bus Layanan
- f. Azure Web PubSub

10. Azure IoT

Buat dan kembangkan solusi cloud khusus industri pada platform satu-satunya dengan teknologi edge-ke-cloud cerdas yang hadir dengan keamanan, privasi, dan kepatuhan bawaan. Dorong transformasi dan capai hasil bisnis yang diinginkan dengan membangun lingkungan cerdas yang memungkinkan Anda untuk menyambungkan, memantau, mengotomatiskan, dan membuat model perangkat dan aplikasi semuanya dengan Microsoft Cloud.

Internet of Things atau IoT mengacu pada kumpulan layanan terkelola dan platform di seluruh edge dan cloud yang menghubungkan, memantau, dan mengontrol miliaran aset IoT. Hal ini juga mencakup keamanan dan sistem operasi untuk perangkat dan peralatan, bersama dengan data dan analitik yang membantu bisnis untuk membangun, menyebarkan, dan mengelola aplikasi IoT. Saat mendiskusikan Internet of Things, kami mempertimbangkan bagaimana layanan ini bekerja bersama di tiga komponen:

a. Hal

Objek fisik, atau benda, seperti peralatan industri, perangkat, atau sensor, yang tersambung ke cloud secara terus-menerus atau berselang.

b. Insights

Informasi yang dikumpulkan oleh hal-hal, yang dianalisis dan diubah menjadi pengetahuan yang dapat dilaksanakan oleh orang atau AI.

c. Actions

Cara orang merespons wawasan tersebut dan menghubungkannya ke bisnis mereka, serta sistem dan alat yang mereka gunakan.

Layanan untuk kategori Azure IoT diantaranya:

- a. API Management
- b. Azure Cosmos DB
- c. Azure Digital Twins
- d. Azure IoT Central
- e. Azure IoT Edge
- f. Azure IoT Hub
- g. Azure Machine Learning
- h. Azure Maps
- i. Azure RTOS
- j. Azure Sphere
- k. Azure SQL Edge
- l. Azure Stream Analytics
- m. Azure Time Series Insights
- n. Event Grid
- o. Azure Kinect DK
- p. Logic Apps
- q. Notification Hubs
- r. Windows 10 IoT Core Services
- s. Microsoft Defender untuk IoT
- t. Azure Percept
- u. Windows untuk IoT
- v. Azure Functions

11. Jaringan pada Azure

Dengan lebih dari 165.000 mil fiber pribadi yang mencakup 60+ wilayah dan 170+ POP jaringan di seluruh dunia, Azure menyediakan skala, performa, ketersediaan tinggi, dan keamanan tingkat perusahaan yang diperlukan untuk memenuhi persyaratan beban kerja paling ekstrem. Berikan pengalaman latensi rendah yang konsisten kepada pelanggan Anda melalui layanan yang bekerja di seluruh lokasi baik lokal, multi-cloud, dan edge dengan lancar. Fokus pada penyediaan logika aplikasi Anda saat Anda menggunakan penawaran jaringan-sebagai-layanan dari Jaringan Azure. Layanan untuk kategori Jaringan diantaranya:

- a. Application Gateway
- b. Azure Bastion
- c. Azure DDoS Protection
- d. Azure DNS
- e. Azure ExpressRoute
- f. Azure Firewall
- g. Penyeimbang Beban
- h. Azure Firewall Manager
- i. Azure Front Door (classic)
- j. Azure Internet Analyzer
- k. Azure Private Link
- l. Content Delivery Network
- m. Network Watcher
- n. Traffic Manager
- o. Virtual Network
- p. Virtual WAN
- q. VPN Gateway
- r. Web Application Firewall
- s. Azure Orbital
- t. Azure Route Server
- u. Azure Network Function Manager
- v. Azure Virtual Network Manager
- w. Azure Private 5G Core

12. Keamanan Azure

Lindungi data, aplikasi, dan infrastruktur dengan cepat dengan layanan keamanan bawaan di Azure yang menyertakan kecerdasan keamanan tak tertandingi untuk membantu mengidentifikasi ancaman yang berkembang pesat sejak dulu—sehingga Anda dapat merespons dengan cepat. Menerapkan strategi pertahanan yang berlapis dan mendalam di seluruh identitas, data, host, dan jaringan. Satukan manajemen keamanan dan aktifkan perlindungan ancaman tingkat lanjut di seluruh lingkungan cloud hybrid. Layanan untuk kategori Keamanan diantaranya:

- a. App Configuration
- b. Application Gateway

- c. Azure Active Directory (Azure AD)
- d. Azure Active Directory Domain Services
- e. Microsoft Defender untuk Cloud
- f. Azure DDoS Protection
- g. Azure Dedicated HSM
- h. Azure Front Door (classic)
- i. Perlindungan Informasi Azure
- j. Microsoft Sentinel
- k. Key Vault
- l. Microsoft Defender untuk Cloud
- m. VPN Gateway
- n. Web Application Firewall
- o. Microsoft Defender untuk IoT
- p. Microsoft Azure Attestation
- q. Azure confidential ledger

13. Komputasi pada Azure

Baik Anda sedang membangun aplikasi baru atau menerapkan yang sudah ada, komputasi Azure menyediakan infrastruktur yang Anda butuhkan untuk menjalankan aplikasi Anda. Ketuk untuk menghitung kapasitas di cloud dan skala sesuai permintaan. Tempatkan aplikasi Anda, terapkan mesin virtual (VM) Windows dan Linux, dan manfaatkan opsi fleksibel untuk memigrasikan VM ke Azure. Dengan dukungan komprehensif untuk lingkungan hibrid, terapkan cara dan tempat yang Anda inginkan. Komputasi Azure juga menyertakan solusi identitas lengkap, sehingga Anda mendapatkan perlindungan titik akhir terkelola, dan dukungan Active Directory yang membantu mengamankan akses ke aplikasi lokal dan cloud. Terapkan aplikasi hebat dan hemat dengan harga bayar sesuai pemakaian, dan Azure Hybrid Benefit. Layanan untuk kategori Komputasi diantaranya:

- a. App Service
- b. Azure CycleCloud
- c. Azure Quantum
- d. Azure Spot Virtual Machines
- e. Azure Spring Cloud
- f. Solusi VMware Azure

- g. Batch
- h. Cloud Services
- i. Mesin Virtual Linux
- j. SQL Server di Azure Virtual Machines
- k. Static Web Apps
- l. Rangkaian Skala Mesin Virtual
- m. Mesin Virtual
- n. Azure Virtual Desktop
- o. Azure Dedicated Host
- p. Azure VM Image Builder
- q. Azure Kubernetes Service (AKS)
- r. Azure Functions
- s. Azure Container Instances
- t. Azure Service Fabric

14. Kontainer pada Azure

Hemat biaya dengan mengangkat dan memindahkan aplikasi yang ada ke container, dan membangun aplikasi layanan mikro untuk memberikan nilai lebih cepat kepada pengguna Anda. Gunakan pengembang ujung ke ujung dan alat CI/CD untuk mengembangkan, memperbarui, dan menerapkan aplikasi kemas Anda. Kelola container dalam skala besar dengan manajemen container dan layanan orkestrasi Kubernetes yang terkelola sepenuhnya yang terintegrasi dengan Azure Active Directory. Di mana pun Anda berada dalam perjalanan modernisasi aplikasi, percepat pengembangan aplikasi dalam container sambil memenuhi persyaratan keamanan Anda. Layanan untuk kategori Kontainer diantaranya:

- a. App Configuration
- b. Azure Kubernetes Service (AKS)
- c. Azure Red Hat OpenShift
- d. Azure Container Apps
- e. Azure Functions
- f. Aplikasi Web untuk Kontainer
- g. Azure Container Instances
- h. Azure Service Fabric
- i. Azure Container Registry

15. Manajemen dan Tata Kelola

Dapatkan alat manajemen serta tata kelola Azure bawaan yang membantu administrator dan pengembang sistem Anda menjaga sumber daya Anda tetap aman dan sesuai, baik di tempat maupun di cloud. Memantau infrastruktur dan aplikasi, menyediakan dan mengonfigurasi sumber daya, memperbarui aplikasi, menganalisis ancaman, mencadangkan sumber daya, membangun pemulihan bencana, menerapkan kebijakan, mengotomatiskan proses, dan bahkan mengelola biaya sepanjang siklus hidup TI Anda. Layanan untuk kategori Manajemen dan tata kelola diantaranya:

- a. Otomatisasi
- b. Azure Advisor
- c. Azure Backup
- d. Azure Blueprints
- e. Azure Lighthouse
- f. Azure Managed Applications
- g. Azure Migrate
- h. Aplikasi seluler Azure
- i. Azure Monitor
- j. Azure Policy
- k. Azure Resource Manager
- l. Templat Azure Resource Manager
- m. Azure Service Health
- n. Azure Site Recovery
- o. Cloud Shell
- p. Azure Cost Management and Billing
- q. Portal Microsoft Azure
- r. Network Watcher
- s. Traffic Manager
- t. Azure Automanage
- u. Azure Resource Mover
- v. Azure Purview
- w. Azure Chaos Studio

16. Media Azure

Hadirkan konten video berkualitas tinggi dilokasi, waktu, dan perangkat apa pun Layanan untuk kategori media diantaranya:

- a. Azure Media Player
- b. Content Delivery Network
- c. Perlindungan Konten
- d. Pengodean
- e. Streaming Langsung dan Sesuai Permintaan
- f. Media Services

17. Migrasi Azure

Dapatkan sumber daya di setiap tahapan strategi migrasi cloud dan perjalanan Anda menuju modernisasi, yang meliputi alat dan panduan untuk membantu Anda memindahkan, mengelola, dan mengamankan semua beban kerja Anda. Layanan untuk kategori Migrasi diantaranya:

- a. Azure Database Migration Service
- b. Azure Migrate
- c. Azure Site Recovery
- d. Azure Cost Management and Billing
- e. Data Box

18. Penyimpanan Azure

Platform Azure Storage ialah solusi penyimpanan cloud Microsoft guna skenario penyimpanan data modern. Azure Storage menawarkan penyimpanan yang sangat tersedia, dapat diskalakan secara besar-besaran, tahan lama, dan aman untuk berbagai objek data di cloud. Layanan untuk kategori Penyimpanan diantaranya:

- a. Archive Storage
- b. Avere vFXT for Azure
- c. Azure Backup
- d. Azure Data Lake Storage
- e. Azure Data Lake Storage Gen1
- f. Azure Data Share
- g. Azure Files

- h. Azure FXT Edge Filer
- i. Azure HPC Cache
- j. Azure NetApp Files
- k. Azure Blob Storage
- l. Data Box
- m. Azure Disk Storage
- n. Penyimpanan Antrean
- o. Akun Storage
- p. Penjelajah Penyimpanan
- q. StorSimple
- r. Azure confidential ledger

19. Realitas Campuran

Mixed reality adalah perpaduan antara dunia fisik dan dunia digital. Dalam realitas campuran, informasi digital diwakili oleh hologram objek yang terbuat dari cahaya dan suara yang muncul di ruang di sekitar Anda. Melalui kecerdasan buatan, hologram ini merespons perintah dan berinteraksi dengan permukaan dunia nyata secara real time untuk pengalaman yang lebih alami dan intuitif. Singkatnya, realitas campuran membantu Anda menghidupkan pekerjaan dan data saat membutuhkannya, di mana pun Anda butuh. Mulailah membangun solusi realitas campuran yang aman dan kolaboratif hari ini menggunakan layanan cerdas, perangkat keras terbaik di kelasnya, dan alat lintas platform. Layanan untuk kategori Realitas Campuran diantaranya:

- a. Azure Digital Twins
- b. Azure Kinect DK
- c. Remote Rendering
- d. Spatial Anchors
- e. Object Anchors

20. Seluler

Kembangkan aplikasi Android, iOS, dan Windows yang menarik dan tidak disusupi yang sesuai dengan kebutuhan bisnis Anda dan menjangkau pelanggan Anda di mana pun mereka berada. Perkuat aplikasi Anda dengan layanan

backend yang cerdas dan otomatiskan siklus hidup pengembangan Anda untuk mengirimkan lebih cepat dan lebih percaya diri.

Layanan untuk kategori Seluler diantaranya:

- a. API Management
- b. App Configuration
- c. App Service
- d. Pencarian Kognitif Azure
- e. Azure Maps
- f. Layanan Kognitif Azure
- g. Notification Hubs
- h. Spatial Anchors
- i. Visual Studio App Center
- j. Xamarin
- k. Azure Communication Services

21. Web

Bangun dan terapkan aplikasi web Anda dengan cepat menggunakan platform yang terkelola sepenuhnya, tanpa beban mengelola infrastruktur.

Layanan untuk kategori Web diantaranya:

- a. API Management
- b. App Configuration
- c. App Service
- d. Pencarian Kognitif Azure
- e. Azure Maps
- f. Azure SignalR Service
- g. Azure Spring Cloud
- h. Content Delivery Network
- i. Notification Hubs
- j. Static Web Apps
- k. Azure Communication Services
- l. Azure Web PubSub
- m. Azure Fluid Relay
- n. Aplikasi Web untuk Kontainer

C. LATIHAN

1. Berikan penjelasan yang Anda ketahui tentang keuntungan dan Kerugian Microsoft Azure Cloud!?
2. Jelaskan tentang Microsoft Azure Cloud?
3. Berikan Contoh Layanan Microsoft Azure Cloud!
4. Jelaskan keamanan yang ada pada Microsoft Azure Cloud!
5. Berikan Contoh dan jelaskan Realitas Campuran!

D. REFERENSI

- Alexandre H. T. Dias, L. H. (2021). A systematic literature review on virtual machine consolidation. . ACM Computing Surveys (CSUR) Vol. 54 No. 8, 1-3.
- Imanudin, A. (2018). Virtualisasi Server Berbasis Proxmox VE. Bekasi: PT Excellent Infotama Kreasindo.
- Lianyong Qi, Y. C. (2020). A QoS-Aware Virtual Machine Scheduling Method For Energy Conservation in Cloud-Based Cyber-Physical Systems. Spinger Vol 23 No.2 , 1275-1297.
- Maurice Bailieu, D. G. (2021). Avocado: A Secure {In-Memory} Distributed Storage System. USENIX Annual Technical Conference (USENIX ATC 21), 65-79.
- Riaz, H., & Tahir, M. A. (2018). Analysis of VMware Virtual Machine in Rorensics and Anti-Rorensics Paradigm . IEEEExplore.
- Rida Khan, N. A., & Harbi, G. A. (2022). Virtualization Software Security: Oracle VM VirtualBox . Fifth International Conference of Women in Data Science at Prince Sultan University (WiDS PSU).
- Yo Ceng Giap, R. R. (2020). Cloud Computing: Teori dan Implementasi. Medan: Yayasan Kita Menulis.

PERTEMUAN 18

LAYANAN GOOGLE CLOUD PLATFORM

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari pertemuan delapan belas mahasiswa diharapkan mampu memahami, merancang dan membuat Layanan Google Cloud Platform,Jenis Layanan Pada Google Cloud Platform, Layanan Google Cloud Platform,Keuntungan dan Kerugian Google Cloud Platform, Kesamaan Layanan dari Penyedia Layanan Cloud Lainnya.

B. URAIAN MATERI

1. Layanan Google Cloud Platform

Google Cloud Platform/GCP suatu kelompok pelayanan tentang komputasi awan difasilitasi Google. Layanan komputasi awan publik yang dikembangkan Google sejak 2008. GCP berjalan pada infrastruktur yang sama pada Google produk internal contoh Google search, YouTube, dan Gmail. Selain rangkaian perangkat pengelolaan, GCP juga meyiapkan rangkaian layanan cloud modular, komputasi, saving data, analisis data, dan mesin learning. Untuk mendaftar memerlukan kartu kredit atau rekening bank.

Google Cloud Platform menyiapkan layanan infrastruktur, layanan platform, dan lingkungan komputasi tanpa server. Pada April 2008, Google merilis App Engine, sebuah platform untuk meningkatkan serta menghosting aplikasi web data center yang olah oleh Google,yang layanan komputasi awan pertama perusahaan. Layanan ini diluncurkan sepenuhnya pada November 2011. Sejak rilis App Engine, Google telah menambah beberapa layanan platform ke cloud. Google Platform meliputi infrastruktur cloud publik, cloud Google Platform, serta G Suite, Android dan Chrome versi perusahaan, dan interface pemrograman aplikasi yang digunakan mesin learning serta layanan pemetaan perusahaan

Luncurkan Halaman Cloud GCP atau Google Cloud Platform, ialah serangkaian pelayanan cloud publik difasilitasi secara langsung developer Google. Platform ini pada mulanya dibuat oleh Google untuk selalu sesuai diterapkan di pasar teknologi. Tetapi, ketika telah diluncurkan, para

pengembangan melihat Google Cloud Platform sebagai aplikasi cukup mumpuni. Ini meliputi macam-macam layanan hosting guna sebagai keperluan komputasi, penyimpanan, dan pengembangan aplikasi yang berjalan di perangkat keras Google. Kemudian dengan berjalannya waktu, GCP juga menyediakan berbagai layanan komputasi untuk tujuan lain, seperti manajemen biaya, manajemen data, kecerdasan buatan, dan desain mesin. Pembelajaran. Pelanggan juga sekarang memiliki akses gratis ke sumber daya komputer yang disimpan di pusat data Google saat menggunakan aplikasi ini. Google telah mengadopsi fitur ini dari pesaing mereka Amazon Web Services dan Microsoft Azure. Linimasa GCP

- a. April 2008 - Pratinjau Rilis Google App Engine
- b. Mei 2010 - Google Cloud Storage diluncurkan
- c. Mei 2010 - Pratinjau rilis Google BigQuery dan Prediction API
- d. Oktober 2011 - Pratinjau Rilis Google Cloud SQL
- e. Juni 2012 - rilis pratinjau Google Compute Engine
- f. Mei 2013 - Google Compute Engine dirilis ke GA
- g. Agustus 2013 - Cloud Storage diawali dengan otomatis mengenkripsi setiap data objek Penyimpanan dan metadata di bawah Standar Enkripsi Lanjutan 128-bit (AES-128), setiap kunci enkripsi dienkripsi dengan sekelompok kunci master dimana dilakukan secara teratur
- h. Februari 2014 - Google Cloud SQL menjadi GA
- i. Sebuah generasi. Mei 2014 - Stackdriver diakuisisi oleh Google
- j. Juni 2014 - Kubernetes diumumkan sebagai pengelola container open source
- k. Juni 2014 - Cloud Dataflow diumumkan dalam pratinjau
- l. Oktober 2014 - Google mengakuisisi Firebase
- m. November 2014 - Rilis Google Kubernetes Engine Alpha (sebelumnya Container Engine) diumumkan
- n. Januari 2015 - Google Cloud Monitoring di Stackdriver memasuki versi beta
- o. Maret 2015 - Google Cloud Pub/Sub tersedia dalam versi beta
- p. April 2015 - Google Cloud DNS resmi dirilis
- q. April 2015 - Google Dataflow dalam versi beta
- r. Juli 2015 - Google merilis Kubernetes v1 diberikan kepada Cloud Native Computing Foundation
- s. Agustus 2015 - Google Cloud Data Stream, Google Cloud Pub/Sub, Google Kubernetes Engine, dan Deployment Manager diteruskan ke GA

- t. November 2015 - Bebop diakuisisi, Diane Greene bergabung dengan Google
- u. Februari 2016 - Fungsi Google Cloud tersedia di Alfa
- v. September 2016 - Apigee, penyedia interface pemrograman aplikasi, diakuisisi Google
- w. September 2016 - Rilis umum Stackdriver
- x. Februari 2017 - Cloud Spanner, database yang didistribusikan secara global dirilis ke Beta
- y. Maret 2017 - Google mengakuisisi Kaggle, komunitas ilmuwan data dan penggemar pembelajaran mesin terbesar di dunia
- z. April 2017 - Profesor MIT Andrew V. Sutherland memecahkan rekor untuk cluster Compute Engine terbesar dengan 220.000 core pada Preemptible VM.
- aa. Mei 2017 - Google Cloud IoT Core tersedia dalam versi beta
- bb. November 2017 - Google Kubernetes Engine disertifikasi oleh CNCF
- cc. Februari 2018 - Google Cloud IoT Core resmi dirilis
- dd. Februari 2018 - Google mengumumkan niat untuk mengakuisisi Xively
- ee. Februari 2018 - TPU Cloud, akselerator ML Tensorflow, tersedia dalam versi beta
- ff. Mei 2018 - Gartner Menyebut Google sebagai Pemimpin dalam Infrastruktur Gartner Magic Quadrant for Services 2018
- gg. Mei 2018 - Google Cloud Memorystore tersedia dalam versi beta

2. Jenis Layanan Pada Google Cloud Platform

a. Google Compute Engine

Compute Engine (GCE) ialah layanan infrastruktur Google berbasis IaaS dimana menyediakan mesin virtual instan untuk menghosting workload kepada pengguna. Di pusat data, beban kerja dari aplikasi dan layanan dijalankan pada platform berbasis perangkat lunak yang mampu mepindahkan satu mesin fisik ke mesin lain. Sedangkan, beberapa virtual machine dapat di-host pada satu server fisik, meningkatkan efisiensi. Konsep VM dibuat untuk memungkinkan portabilitas dalam pusat data.

b. Google Cloud Storage

Google Cloud Storage adalah platform penyimpanan cloud yang dibuat fungsinya sebagai penyimpanan kumpulan data besar yang tidak terstruktur.

Google sendiri menawarkan opsi penyimpanan database seperti Cloud Datastore, Cloud SQL, dan database asli Google Cloud Bigtable.

c. Cloud App Engine

Google App Engine adalah produk Platform as a Service (PaaS) dimana memungkinkan web developer dan perusahaan mengakses hosting Google dan layanan Internet tingkat 1. App Engine mengharuskan aplikasi ditulis dalam Java atau Python, menyimpan data di Google BigTable, dan menggunakan bahasa kueri Google. Google App Engine menyediakan lebih banyak infrastruktur daripada layanan hosting scalable lainnya seperti Amazon Elastic Compute Cloud (EC2). App Engine dapat menghilangkan berbagai administrasi sistem serta tugasnya untuk mempermudah penulisan aplikasi yang dapat diskalakan.

d. Mesin Penampung Google

Fitur akhir dimana difasilitasi Google Cloud Platform ialah Google Container Engine. Aplikasi ialah sistem manajemen dan orkestrasi yang digunakan container Docker dimana prosesnya di sistem cloud publik Google. Google Container Engine berdasarkan mesin orkestrasi container Google Kubernetes, dimana mengembangkan produktivitas developer. Tidak demikian saja, perangkat lunak ini dapat menambah tingkat efisiensi source dan fleksibilitas open source guna menambahkan percepatan waktu dalam pemasaran aplikasi.

3. Layanan Google Cloud Platform (GCP)

BigQuery, sebuah gudang data meningkatkan kelincahan bisnis dan memberikan wawasan. BigQuery memberi perusahaan Anda fleksibilitas untuk memanfaatkan gudang data yang kompleks. BigQuery merupakan bagian penawaran Google Cloud, dimana mampu melakukan penyimpanan dan pemrosesan data dalam kuantitas besar. Penyimpanan yang yang dapat diperoleh akan besar demikian pula dengan kuerinya.

Manfaat menggunakan BigQuery adalah menperoleh wawasan waktunya dan hasil analisis data dapat digunakan untuk tujuan perkiraan bisnis. Keuntungan lainnya adalah data Anda terjamin secara default atau pantas dengan yang diinginkan. Selain itu, hasil analisis data dan wawasan mudah

diakses melalui alat yang tersedia. Fitur utama di BigQuery, yaitu BigQuery ML, BigQuery GIS, BigQuery BI Engine, Connected Sheets. Selain fitur tersebut, masih beragam fitur lain di layanan BigQuery Google Cloud Platform.

a. Penyimpanan Cloud

Google Cloud Storage adalah layanan yang terdapat google cloud platform. cloud storage sebagai alokasi penyimpanan virtual yang memfasilitasi berbagai bentuk yang sesuai kebutuhan. itu dapat diakses dari seluruh dunia. Tempat penyimpanan terdapat di berbagai negara termasuk Indonesia. Google adalah pemberi fasilitas cloud populer pertama dimana keberadaan kantornya berada di Indonesia. Sebagai bagian dari Google Cloud Platform, Google Cloud Storage mempunya fitur andalan. Beberapa fitur utama, transfer mudah ke kategori penyimpanan yang lebih murah saat dibutuhkan, pengaturan data yang mudah untuk disimpan di cloud mana pun jika Anda memiliki beberapa lokasi cloud, transfer data yang mudah ke penyimpanan cloud, dan berbagai kelas penyimpanan yang tersedia sesuai kebutuhan. Ada kelas penyimpanan standar buat data yang kerap diakses yaitu situs web, streaming video, dan aplikasi seluler. Ada kelas penyimpanan nearline, yang merupakan kelas data luar biasa berbiaya rendah yang dapat menyimpan setidaknya 30 hari, termasuk data cadangan dan konten multimedia berekor panjang. Ada Cold Wire Storage, kelas Google Cloud Storage, yang berbiaya sangat rendah dan cocok untuk data yang dapat disimpan setidaknya selama 90 hari, termasuk pemulihan bencana. Terakhir adalah kelas penyimpanan arsip, yang merupakan biaya terendah dan cocok untuk data yang dapat disimpan setidaknya selama 365 hari, termasuk arsip peraturan. Layanan Google Cloud:

b. Fungsi Cloud

Fungsi Cloud Google adalah Fungsi sebagai Layanan (FaaS). Dengan ini, Anda dapat menjalankan kode di cloud tanpa harus mengelola server. Penggunaan cloud juga scalable, sehingga otomatis menyesuaikan dengan kebutuhan Anda. Lebih mudah bagi developer untuk menggunakan Cloud Functions. Karena, seperti yang disebutkan sebelumnya, pengembang hanya perlu menulis kode. Google Cloud kemudian akan menangani infrastruktur operasional.

c. Layanan GCP Dataflow

Dataflow mendukung pemrosesan data streaming dimana terkelola secara menyeluruh. Ini diproses tanpa server, membuat proses lebih efisiensi. Proses yang lekas meliputi analisis data streaming. Seperti layanan cloud Google lainnya, Dataflow menawarkan kegunaan dengan skalabilitas otomatis.

d. Layanan Google Cloud Platform: Operasi

Operasi adalah bagian dari penawaran yang disediakan oleh Google Cloud Platform. Sebelumnya, Operasi disebut Stackdriver. Operasi Cloud digunakan untuk memantau, memecahkan masalah, dan kemudian meningkatkan kinerja aplikasi di lingkungan Google Cloud. Tindakan dapat digunakan untuk mengumpulkan metrik, daftar log, dan riwayat penggunaan tentang Google Cloud dan aplikasi Anda. Dari hasil pemantauan, Operasi juga dapat melakukan query dan analisis tertentu sesuai kebutuhan. Selain itu, Anda dapat mengatur pemberitahuan yang terkait dengan hasil pemantauan waktu nyata.

e. Layanan Google Cloud: Cloud CDN

Cloud CDN Google memberikan kemungkinan Anda mengirimkan video dan web dengan tangkas. Jaringannya juga luas, menyeluruh dunia. Hal ini dapat memberi Anda dan pelanggan bisnis Anda pengalaman video atau web yang memuaskan. Video dan jaringan dikirimkan dengan stabil serta mampu diakses dari manapun. Serta, tidak lupa mengenai hal sama penting security data dan privasi.

f. Layanan Google Cloud Platform: Cloud Run

Dengan Cloud Run, aplikasi dapat dikembangkan atau diterapkan dengan cara yang terkemas dan skalabel. Aplikasi ini juga pada platform tanpa server yang sepenuhnya dapat dikelola. Mengembangkan dan mendeploy dengan Cloud Run memiliki kelebihan sederhana dan lebih cepat.

g. Layanan GCP: Cloud SQL

Layanan Cloud SQL ialah produk Google Cloud Platform. Cloud SQL dengan otomatis untuk memberi kepastian bahwa basis data Anda beroperasi penuh. Diantara dengan menskalakan secara otomatis berdasarkan kebutuhan volume data. Cloud SQL secara otomatis membentuk cadangan yang dipergunakan. Biaya perawatan basis data relasional menurun

disebabkan perawatan cloud dipelihara dan diotomatisasi. Bisnis Anda mampu berjalan secara aman setiap waktu. Layanan Cloud SQL dapat mudah diintegrasikan dengan produk lain, seperti BigQuery dan Compute Engine.

h. Layanan GCP: Compute Engine

Mesin virtual yang berjalan di pusat data Google Compute Engine adalah layanan GCP atau salah satu layanan Google Cloud Platform. Mesin komputasi ini adalah mesin virtual atau mesin virtual yang berjalan di pusat data Google. Dengan Google Compute Engine, Anda dapat dengan cepat menjalankan aplikasi, perangkat lunak, atau bentuk transformasi digital lainnya menggunakan mesin virtual berperforma tinggi. Mesin virtual ini juga dapat memberikan berbagai pilihan sesuai kebutuhan. Terdapat mesin serba guna (E2, N1, N2, N2D) yang memberikan balance yang sesuai antara harga dan kinerja. Ada Compute Optimized Engine (C2) yang memberikan kinerja vCPU kelas atas untuk beban kerja komputasi intensif. Beberapa mesin dioptimalkan memori (M2), menyediakan memori paling banyak, dan ideal sebagai database dalam memori. Beberapa mesin memiliki fitur akselerator berbasis GPU A100 yang dioptimalkan untuk aplikasi yang paling menuntut.

- i. Layanan GCP Compute Engine menawarkan berbagai kegunaan. Keuntungan integrasi secara gampang dengan layanan Google Cloud lainnya seperti kecerdasan buatan (AI) atau pembelajaran mesin (ML) dan analisis data. Kelebihan lainnya adalah menawarkan nilai lebih karena layanan Google Cloud memiliki keistimewaan. Juga, itu dapat ditingkatkan secara global sesuai kebutuhan.
- j. Layanan Cloud Platform yang dilayani oleh GCP: Google Kubernetes Engine

Mengelola lingkungan tempat aplikasi dalam container menjalankan Google Kubernetes Engine juga merupakan salah satu layanan Google Cloud Platform. Kuncinya adalah mengatur lingkungan, dalam hal ini disebut Kubernetes. Lingkungan ini digunakan untuk menjalankan aplikasi kemas. Dengan Google Kubernetes Engine, pengembangan aplikasi lebih cepat dan lebih aman. Keuntungan lainnya adalah dapat digunakan untuk mengelola infrastruktur, memantau cluster dan sumber daya komputasi, jaringan, dan penyimpanannya melalui Google Site Reliability Engineers (SRE). Keuntungan lain dari layanan GCP Google Kubernetes Engine adalah dapat disederhanakan berdasarkan saluran yang dipilih.

4. Keuntungan dan Kerugian Google Cloud Platform

Setelah baca artian dan karakteristiknya, jelaslah bahwa GCP ialah sistem komputasi awan yang memberikan penawaran dengan berbagai kegunaannya. Selain sebagai peningkatan aplikasi pula dapat memenuhi kepentingan pengelolaan basis data. Google Cloud Platform tidak hanya memiliki dua syarat tersebut, tapi juga bermacam kegunaannya. Pendapat Thought Wave Soft, fungsi yang ada pada Google Cloud Platform adalah sebagai berikut.

- a. Harga seringkali lebih murah daripada pesaing.
- b. Jaringan serat optik khusus global.
- c. Bermigrasi langsung dari mesin virtual.
- d. Kemampuan untuk meningkatkan kinerja pembangunan.
- e. Keamanan sistem yang kuat.
- f. Komitmen terhadap perluasan layanan yang berkesinambungan.

Kekurangan Google Cloud selain memiliki beberapa kelebihan dan kelebihan, Google Cloud Platform ini juga memiliki beberapa kekurangan, antara lain:

- a. Mahal, sebanding dengan kualitas dan kinerja server
- b. Pengiriman email tidak didukung, terutama port 25, sehingga Anda harus menambah anggaran untuk menyewa layanan Relay SMTP
- c. Metode pembayaran terbaik untuk saat ini adalah dengan hanya menggunakan kartu kredit karena sebagian besar UKM Indonesia kesulitan membayar.

5. Kesamaan Layanan dari Penyedia Layanan Cloud Lainnya

Untuk yang memiliki keeratan dan keterkaitan dengan penyedia layanan cloud terkenal lainnya, membanding dengan layanan yang mirip dimana mampu mensupport dalam memaknai penawaran Google Cloud Platform. Beberapa Perusahaan Di Indonesia Yang Menggunakan Google Cloud Platform. Beberapa perusahaan yang telah memanfaatkan kecanggihan dari Google Cloud meliputi Ticket.com, Tokopedia, Gojek, Unilever, AirAsia, Bank BRI, dan perusahaan telekomunikasi XL. Contoh penggunaan Google Cloud dapat dilihat dari penggunaan teknologi ini di perusahaan Gojek tepatnya di divisi GoPay untuk menganalisis, mengelola dan menangkap data dengan cepat sebagai dasar yang mendorong perusahaan dalam membuat keputusan berdasarkan data.

Sedangkan di perusahaan Tiket.com penggunaan Google Cloud membantu perusahaan dalam meningkatkan kinerja, skalabilitas dan meningkatkan pengalaman pengguna untuk menjadikan Tiket.com sebagai pilihan agen penjualan online yang berbasis pelanggan.

C. LATIHAN

1. Berikan advantage (Keuntungan) dan disadvantage (Kerugian) dari *Google Cloud Platform!*?
2. Jelaskan yang anda ketahui tentang *Google Cloud Platform!*
3. Jelaskan yang anda ketahui **Layanan Google Cloud Platform!**
4. **Jelaskan Kesamaan Layanan dari Penyedia Layanan Cloud Lainnya!**
5. Berikan Contoh Layanan *Google Cloud Platform!*

D. REFERENSI

- Agus Irawan, A. P. (2019). Perancangan Dan Implementasi Cloud Storage Menggunakan Nextcloud Pada Smk YPP Pandeglang. Prosko Vol. 5 No. 2, 131-143.
- Christiani, L. (2018). Peluang Dan Tantangan Penerapan Cloud Computing(Komputasi Awan) Sebagai Solusi Automasi Kerjasama Antar Perpustakaan. Anuva Jurnal Vol 2 No.1, 43-53.
- Eric Ferdy Kurniawan, E. S. (2019). Implementasi Perangkat Internet Gateway DeviceUntuk Menghubungkan Infrastruktur IoT dan Aplikasi Cloud Menggunakan Narrowband Internet of Things(NB-IoT). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 3 No.6 , 5215-5224.
- Mano, K. E. (2019). Cloud Computing in Resource Management. International Journal of Engineering and Management Research (IJEMR), 93-98..
- Novianti Indah Putri, D. Z. (2021). Strategi Dan Peningkatan Keamanan Pada Komputasi Awan. J-SIKA Vol 3 No.01, 43-50.
- Owolabi, S. A. (2020). Cloud computing in Construction Industry: Use cases, benefits. ELSEVIER.
- Yo Ceng Giap, R. R. (2020). Cloud Computing: Teori dan Implementasi. Medan: Yayasan Kita Menulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Irawan, A. P. (2019). Perancangan Dan Implementasi Cloud Storage Menggunakan Nextcloud Pada Smk YPP Pandeglang. *Prosko Vol. 5 No. 2*, 131-143.
- Al Jam'iyatul Washliyah, B. A. (2021). Strategi Perencanaan Pengembangan Industri Halal Menuju Era Revolusi Industri Dan Society 5.0 . *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1-8.
- Alexandre H. T. Dias, L. H. (2021). A systematic literature review on virtual machine consolidation. . *ACM Computing Surveys (CSUR) Vol. 54 No. 8*, 1-3.
- Arsa, I. G. (2019). Arsitektur Konsolidasi Server Dengan Virtualisasi Untuk Penyedia Layanan Infrastruktur Cloud. *Jurnal Sistem dan Informasi(JSI) Vol. 14 No.1*, 35-40.
- Christiani, L. (2018). Peluang Dan Tantangan Penerapan Cloud Computing(Komputasi Awan) Sebagai Solusi Automasi Kerjasama Antar Perpustakaan. *Anuva Jurnal Vol 2 No.1*, 43-53.
- Eric Ferdy Kurniawan, E. S. (2019). Implementasi Perangkat Internet Gateway DeviceUntuk Menghubungkan Infrastruktur IoT dan Aplikasi CloudMenggunakan Narrowband Internet of Things(NB-IoT). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 3 No.6* , 5215-5224.
- Fabio De Felice, M. T. (2021). Innovation Trajectories for a Society 5.0. *MDPI*, 6.11.
- Farizy, S. (2019). Implementasi Teknologi Virtualisasi Private Server Menggunakan Hyper-V Pada Stmik Pranata Indonesia. *JURNAL ESIT (E-BISNIS, SISTEM INFORMASI, TEKNOLOGI INFORMASI)*, 31-40.
- Farizy, S. (2019). Implementasi Teknologi Virtualisasi Private Server Menggunakan Hyper-V Pada Stmik Pranata Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi ESIT Vol. XIV No. 01*, 31-40.
- Farniwiati Fattah, M. H. (2018). Simulasi Jaringan Virtual Berbasis Sdn Pada Topologi Tree. *Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI)*, 639-644.
- Imanudin, A. (2018). *Virtualisasi Server Berbasis Proxmox VE*. Bekasi: PT Excellent Infotama Kreasindo.
- Joni, T. p. (2019). Mitigation of the Risk of Cloud Computing. *Ultima Infosys : Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, 98-103.

- Lianyong Qi, Y. C. (2020). A QoS-Aware Virtual Machine Scheduling Method For Energy Conservation in Cloud-Based Cyber-Physical Systems. *Springer Vol 23 No.2* , 1275-1297.
- Mano, K. E. (2019). Cloud Computing in Resource Management. *International Journal of Engineering and Management Research (IJEMR)*, 93-98.
- Maurice Bailieu, D. G. (2021). Avocado: A Secure {In-Memory} Distributed Storage System. *USENIX Annual Technical Conference (USENIX ATC 21)*, 65-79.
- Mohammad Rashid Hussain, A. N. (2021). Machine (VM) for Insect Monitoring. In Innovations in Electronics and Communication Engineering . *Springer*, 73-78.
- Novianti Indah Putri, D. Z. (2021). Strategi Dan Peningkatan Keamanan Pada Komputasi Awan. *J-SIKA Vol 3 No.01*, 43-50.
- Owolabi, S. A. (2020). Cloud computing in Construction Industry: Use cases, benefits. *ELSEVIER*.
- Riaz, H., & Tahir, M. A. (2018). Analysis of VMware Virtual Machine in Rorensics and Anti-Rorensics Paradigm . *IEEEEXplore*.
- Rida Khan, N. A., & Harbi, G. A. (2022). Virtualization Software Security: Oracle VM VirtualBox . *Fifth International Conference of Women in Data Science at Prince Sultan University (WiDS PSU)*.
- Rifky Lana Rahardian, L. M. (2018, September - Desember). Cloud Computing Software As a Service Pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro Vol. 17, No. 3,*, hal. 365-370.
- Salman Farizy, E. S. (2022). *Mengenal Lebih Dekat Dengan Hyper-V Windows 11*. Garut: Penerbit Adab.
- Vincent Gramoli, N. N. (2021). Consistent Distributed Storage. *Consistent Distributed Storage Synthesis Lectures on Distributed Computing Theory Vol 20 No.1* , 1-192.
- Yo Ceng Giap, R. R. (2020). *Cloud Computing: Teori dan Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Yudha Christianto Firmansyah, W. W. (2019). Analisis Teknologi Virtual Mesin Proxmox Dalam Rangka Persiapan Infrastruktur Server Studi Kasus:Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta,. *Jurnal Informa*, 69-72.

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

A. Identitas Mata Kuliah

Nama Program Studi	: SISTEM INFORMASI
Nama dan Kode Mata Kuliah	: Cload Computing = Komputasi Awan
Semester	: 5
Sks	: 3
Nama Dosen Pengampu	: Salman Farizy S.Kom., M.Kom, Emi Sita Eriana S.Kom., M.Kom

B. Capaian Pembelajaran Lulusan

1. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika (S2)
2. Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila(S3)
3. Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara(S7)
4. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik(S8)
5. Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya(KU1)
6. Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data(KU5)
7. Mampu menerapkan arsitektur komputer, prinsip- prinsip kerja sistem operasi untuk merancang, mengimplementasikan dan mengelola sistem jaringan yang mempunyai kinerja tinggi, aman, dan efisien(KK3)
8. Mampu mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan komputasi(PP3)

C. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Mahasiswa mampu memahami dan memprediksi kebutuhan pemakaian teknologi informasi secara virtual, mampu membangun dan memelihara keamanan sistem informasi lebih baik, mampu memperkirakan jumlah investasi karena sistem operasional mudah dikelola, membangun Cloud Computing untuk meringankan operasional pengolahan data dan mengevaluasi kebutuhan komputasi untuk mempertimbangkan baik manfaat dan risiko dari Cloud Computing.

D. Deskripsi Rencana Pembelajaran

Minggu Ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan Kajian (Materi)	Metode Pembelajaran	Alokasi Waktu	Pengalaman Pembelajaran	Penilaian		
						Indikator	Bentuk	Bobot
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Mahasiswa mampu memahami definisi san sejarah komputasi awan, definisi komputasi awan,Tipe awan (cloud) Struktur komputasi awan, komponen komputasi awan, Memahami pergeseran paradigma cloud computing, Advantage dan disadvantage komputasi awan	Mengenal Komputasi Awan (Cloud Computing)	Studi Kasus dan Diskusi	2 x 50 menit	Mahasiswa disajikan kasus tentang definisi san sejarah komputasi awan, definisi komputasi awan, Tipe awan (cloud) Struktur komputasi awan, komponen komputasi awan, Memahami pergeseran paradigma cloud computing, Advantage dan disadvantage komputasi awan Mahasiswa memecahkan kasus secara diskusi Mahasiswa menyimpulkan definisi san sejarah komputasi awan, definisi komputasi awan,Tipe	Memahami definisi san sejarah komputasi awan, definisi komputasi awan, Memahami pergeseran paradigma cloud computing, Struktur komputasi awan, komponen komputasi awan, Memahami pergeseran paradigma cloud computing, Advantage dan disadvantage komputasi awan	Pre-test Penilaian keaktifan diskusi Post-test	5%

					awan (cloud) Struktur komputasi awan, komponen komputasi awan, Memahami pergeseran paradigma cloud computing, Advantage dan disadvantage komputasi awan	Advantage dan disadvantage komputasi awan dengan 1)menunjukkan sikap aktif diskusi 2) Melaporkan hasil diskusi 3)mampu menjawab		
2	Mahasiswa mampu Memahami tentang Cara kerja Cloud Computing,Sistem Kerja Komputasi Awan, Prinsip Kerja Komputasi awan, Syarat Cloud Computing, Live Migration, Jenis-Jenis Migrasi (Migration) Mesin Virtual. Layer Cloud	Layer Komputasi Awan	Diskusi, forum tanya jawab	2X50 menit	1. Mahasiswa berdiskusi mengenai Cara kerja Cloud Computing,Sistem Kerja Komputasi Awan, Prinsip Kerja Komputasi awan, Syarat Cloud Computing, Live Migration, Jenis- Jenis Migrasi (Migration) Mesin Virtual, Layer Cloud 2. Mahasiswa mampu menjawab pertanyaan dari forum kelas 3. Mahasiswa menyimpulkan Cara kerja Cloud Computing,Sistem Kerja Komputasi Awan, Prinsip Kerja Komputasi awan, Syarat Cloud Computing, Live Migration, Jenis- Jenis Migrasi (Migration) Mesin Virtual., Layer Cloud dengan:	Memahami Mahasiswa berdiskusi mengenai Cara kerja Cloud Computing,Sistem Kerja Komputasi Awan, Prinsip Kerja Komputasi awan, Syarat Cloud Computing, Live Migration, Jenis- Jenis Migrasi (Migration) Mesin Virtual, Layer Cloud dengan: 1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan diskusi dan tanya jawab 3.Post-test	1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan diskusi dan tanya jawab 3.Post-test	5%

					Migrasi (Migration) Mesin Virtual, Layer Cloud	1)menunjukkan sikap aktif diskusi 2) Melaporkan hasil diskusi 3)mampu menjawab		
3	Mahasiswa mampu Memahami tentang Kegunaan Komputasi Awan, Tipe Implementasi Cloud, Tipe Implementasi Cloud Menurut Jangkauan, Tipe Implementasi Cloud Menurut Layanan, Aplikasi Cloud.	Implementasi Dan Aplikasi Pada Cloud	Diskusi, forum tanya jawab	2X50 menit	1. Mahasiswa berdiskusi tentang transaksi elektronik Memahami tentang Kegunaan Komputasi Awan,Tipe Implementasi Cloud,Tipe Implementasi Cloud Menurut Jangkauan,Tipe Implementasi Cloud Menurut Layanan, Aplikasi Cloud 2. Mahasiswa mampu menjawab pertanyaan dari forum kelas 3. Mahasiswa menyimpulkan Mahasiswa menyimpulkan Kegunaan Komputasi Awan,Tipe Implementasi Cloud,Tipe Implementasi Cloud Menurut Jangkauan,Tipe	Memahami transaksi elektronik digital, Uang digital, Cryptocurrency, cara membeli cryptocurrency dan tips berinvestasi cryptocurrency dengan 1)menunjukkan sikap aktif diskusi 2) Melaporkan hasil diskusi 3)memberikan contoh studi kasusnya	1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan diskusi dan tanya jawab 3.Post-test	6%

					Implementasi Cloud Menurut Layanan, Aplikasi Cloud			
4	Mahasiswa mampu Memahami dan Penyedia Layanan Cloud Computing di dalam negeri, Penyedia Layanan Cloud Computing di Luar Negeri	Penyedia Layanan Cloud Computing	Diskusi,forum studi kasus	2X50 menit	1. Mahasiswa disajikan kasus Mahasiswa mampu Memahami Penyedia Layanan Cloud Computing di dalam negeri, Penyedia Layanan Cloud Computing di Luar Negeri 2. Mahasiswa memecahkan kasus secara diskusi 3. Mahasiswa menyimpulkan	Mahasiswa mampu Memahami Penyedia Layanan Cloud Computing di dalam negeri, Penyedia Layanan Cloud Computing di Luar Negeri dengan : 1)menunjukkan sikap aktif diskusi 2) Melaporkan hasil diskusi 3)mampu mengerjakan latihan	1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan diskusi dan menilai tugas latihan mahasiswa 3.Post-test	5%
5	Mahasiswa mampu Memahami Utility Computing, Kekarakteristik Sistem Utility Computing, Jenis Utility Computing,	Utility Computing Dan Web Service	Diskusi, forum latihan 1	2X50 menit	1. Mahasiswa berdiskusi mengenai utility computing, Kekarakteristik Sistem Utility Computing, Jenis Utility Computing, Kelebihan dan Kekurangan Utility Computing,Web	Mahasiswa mampu Memahami Utility Computing, Kekarakteristik Sistem Utility Computing, Jenis Utility Computing,	1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan diskusi dan menilai tugas latihan mahasiswa 3.Post-test	6%

	Kelebihan dan Kekurangan Utility Computing, Web Service, Keuntungan Penggunaan Web Service,Mekanisme Kerja, dan membuatTeknologi Web Service Support.				Service, Keuntungan Penggunaan Web Service,Mekanisme Kerja,Teknologi Web Service Support 2. Mahasiswa berlatih mengerjakan tugas dari dosen 3. Mahasiswa menyimpulkan utility computing, Karekteristik Sistem Utility Computing, Jenis Utility Computing,, Kelebihan dan Kekurangan Utility Computing, Web Service,, Keuntungan Penggunaan Web Service,Mekanisme Kerja,Teknologi Web Service Support	Kelebihan dan Kekurangan Utility Computing, Web Service, Keuntungan Penggunaan Web Service,Mekanisme Kerja,Teknologi Web Service Support dengan : 1)menunjukkan sikap aktif diskusi 2) Melaporkan hasil diskusi 3)mampu mengerjalakan latihan		
6	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan Pengertian Mesin Fisik (Physical Machine), Mesin Virtual (Virtual Machine), Perbedaan Physical Machine dan Virtual Machine, merencanakan dan	Physical Dan Virtual Machine	Diskusi, forum latihan 2	2X50 menit	1. Mahasiswa disajikan kasus tentang Mesin Fisik (Physical Machine), Mesin Virtual (Virtual Machine), Perbedaan Physical Machine dan Virtual Machine, Elemen Infrastruktur Virtual, 2. Mahasiswa berlatih mengerjakan tugas dari dosen	Memahami dan menjelaskan Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan Pengertian Mesin Fisik (Physical Machine), Mesin Virtual	1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan diskusi dan menilai tugas latihan mahasiswa 3.Post-test	6%

	membangun Infrastruktur Virtual, Aplikasi Porting				3. Mahasiswa menyimpulkan kecerdasan buatan dalam pemerintahan, pelayanan pemerintah di bidang pendidikan, kesehatan, ekonomi, transportasi, keamanan publik, smart city, pelatihan dan pengembangan AI dalam pemerintah	(Virtual Machine), Perbedaan Physical Machine dan Virtual Machine, Elemen Infrastruktur Virtual, Aplikasi Porting		
7	Mahasiswa mampu Merancang dan membuat Topologi Jaringan Komputasi Awan (Cloud Computing), Distribusi Beban Vertikal Untuk Implementasi Multiple, Jenis Software Komputasi Awan (Cloud Computing), Aspek Manajemen Pengelolaan Komputasi Awan.	Topologi Jaringan Dan Software Cloud Computing	Diskusi, forum latihan 3	2X50 menit	1. Mahasiswa berdiskusi dan latihan merancang dan membuat Topologi Jaringan Komputasi Awan (Cloud Computing), Distribusi Beban Vertikal Untuk Implementasi Multiple, Jenis Software Komputasi Awan (Cloud Computing), Aspek Manajemen Pengelolaan Komputasi Awan 2. Mahasiswa berlatih mengerjakan tugas dari dosen 3. Mahasiswa Merancang dan membuat, Topologi Jaringan Komputasi Awan (Cloud Computing), Distribusi	Merancang dan membuat Topologi Jaringan Komputasi Awan (Cloud Computing), Distribusi Beban Vertikal Untuk Implementasi Multiple, Jenis Software Komputasi Awan (Cloud Computing), Aspek Manajemen Pengelolaan Komputasi Awan	1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan diskusi dan menilai tugas latihan mahasiswa 3.Post-test	6%

					Beban Vertikal Untuk Implementasi Multiple, Jenis Software Komputasi Awan (Cloud Computing), Aspek Manajemen Pengelolaan Komputasi Awan			
8	Mahasiswa memahami Definisi dan Sejarah Cloud Storage, Merancang dan membuat Infrastruktur Cloud Computing, Toppologi Jaringan Komputer, Jenis-Jenis Cloud Storage, Fungsi dan Manfaat Cloud Storage, Pemanfaatan Cloud Computing, Cara kerja Cloud Storage secara detail	Cloud Storage	Diskusi,forum studi kasus	2X50 menit	<p>1. Mahasiswa disajikan kasus tentang studi kasus mengenai Analitik, Manajemen Merancang dan membuat Infrastruktur Cloud Computing, Toppologi Jaringan Komputer, Jenis-Jenis Cloud Storage, Fungsi dan Manfaat Cloud Storage, Pemanfaatan Cloud Computing, Cara kerja Cloud Storage secara detail</p> <p>2. Mahasiswa memecahkan kasus secara diskusi</p> <p>3. Mahasiswa menyimpulkan studi kasus mengenai mengenai Infrastruktur Cloud Computing, Toppologi Jaringan Komputer, Jenis-Jenis Cloud Storage, Fungsi dan Manfaat Cloud</p>	<p>memahami Definisi dan Sejarah Cloud Storage, Merancang dan membuat Infrastruktur Cloud Computing, Toppologi Jaringan Komputer, Jenis-Jenis Cloud Storage, Fungsi dan Manfaat Cloud Storage, Pemanfaatan Cloud Computing, Cara kerja Cloud Storage secara detail</p>	<p>1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan diskusi dan menilai tugas latihan mahasiswa 3.Post-test</p>	6%

					Storage,Pemanfaatan Cloud Computing, Cara kerja Cloud Storage secara detail			
9	Mahasiswa memahami dan menyusun Media Penyimpanan,paham Pengertian data dan File, Sistem Terdistribusi, Penyimpanan Terdistribusi, Contoh Sistem Penyimpanan Terdistribusi, Model penyimpanan terdistribusi	Distributed Storage	Diskusi,forum studi kasus	2X50 menit	<p>1. Mahasiswa disajikan kasus tentang studi kasus Media Penyimpanan,paham data dan File, Sistem Terdistribusi, Penyimpanan Terdistribusi, Contoh Sistem Penyimpanan Terdistribusi, Model penyimpanan terdistribusi</p> <p>2. Mahasiswa memecahkan kasus secara diskusi</p> <p>3. Mahasiswa menyimpulkan studi kasus Media Penyimpanan Pengertian data dan File, Sistem Terdistribusi, Penyimpanan Terdistribusi, Contoh Sistem Penyimpanan Terdistribusi, Model penyimpanan terdistribusi</p>	memahami dan menyusun Media Penyimpanan, paham Pengertian data dan File, Sistem Terdistribusi, Penyimpanan Terdistribusi, Contoh Sistem Penyimpanan Terdistribusi, Model penyimpanan terdistribusi	1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan diskusi dan menilai tugas latihan mahasiswa 3.Post-test	5%
UTS								
10	Mahasiswa mampu memahami Definisi Teknologi Virtualisasi	Studi Kasus dan Diskusi	2X50 menit	1. Mahasiswa mampu memahami Definisi Teknologi Virtualisasi,	Memahami Definisi	1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan	5%	

	Teknologi Virtualisasi Sejarah Virtualisasi PenerapanTeknologi Virtualisasi Keuntungan (Advantage) Penggunaan Virtualisasi, Kerugian (Disadvantage) Penggunaan Virtualisasi Benefit Teknologi Virtualisasi Cara Kerja Teknologi Virtualisasi, Tipe Virtualisasi, Jenis Teknologi Virtualisasi			Sejarah Virtualisasi, PenerapanTeknologi Virtualisasi, Keuntungan (Advantage), Penggunaan Virtualisasi, Kerugian (Disadvantage) Penggunaan Virtualisasi, Benefit Teknologi Virtualisasi, Cara Kerja Teknologi Virtualisasi, Tipe Virtualisasi,Jenis Teknologi Virtualisasi 2. Mahasiswa memecahkan kasus secara diskusi 3. Mahasiswa menyimpulkan studi kasus Teknologi Virtualisasi, Sejarah Virtualisasi, PenerapanTeknologi Virtualisasi, Keuntungan (Advantage),Penggunaan Virtualisasi, Kerugian Penggunaan Virtualisasi, Benefit Teknologi Virtualisasi, Cara Kerja Teknologi Virtualisasi, Tipe Virtualisasi,Jenis Teknologi Virtualisasi	Teknologi Virtualisasi Sejarah Virtualisasi PenerapanTeknologi Virtualisasi Keuntungan (Advantage) Penggunaan Virtualisasi, Kerugian (Disadvantage) 2. Mahasiswa memecahkan kasus secara diskusi 3. Mahasiswa menyimpulkan studi kasus Teknologi Virtualisasi, Sejarah Virtualisasi, PenerapanTeknologi Virtualisasi, Keuntungan (Advantage),Penggunaan Virtualisasi, Kerugian Penggunaan Virtualisasi, Benefit Teknologi Virtualisasi, Cara Kerja Teknologi Virtualisasi, Tipe Virtualisasi,Jenis Teknologi Virtualisasi	diskusi dan menilai tugas latihan mahasiswa 3.Post-test	
--	---	--	--	--	---	---	--

11	Mahasiswa mampu memahami Definisi Komputasi Awan, merencanakan Keamanan Secara Umum, membuat Keamanan dan membangun upaya Pencegahan Database Komputasi Awan	Keamanan Komputasi Awan	Diskusi, forum, tanya jawab dan latihan 5	2X50 menit	1. Mahasiswa berdiskusi dan tanya jawab memahami Definisi Komputasi Awan, merencanakan Keamanan Secara Umum, membuat Keamanan dan membangun upaya Pencegahan Database Komputasi Awan 2. Mahasiswa berlatih mengerjakan tugas dari dosen 3. Mahasiswa memahami Definisi Komputasi Awan, merencanakan Keamanan Secara Umum, membuat Keamanan dan membangun upaya Pencegahan Database Komputasi Awan	Memahami Definisi Komputasi Awan, merencanakan Keamanan Secara Umum, membuat Keamanan dan membangun upaya Pencegahan Database Komputasi Awan	1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan diskusi dan menilai tugas latihan mahasiswa 3.Post-test	5%
12	Mahasiswa mampu memahami dan membangun Cloud Computing pada Industri 4.0 dan Society 5.0, Manfaat Cloud Computing pada Industri 4.0 dan Society 5.0, Peran Penting Komputasi Awan Menghadapi Revolusi	Cloud Computing Pada Industri 4.0 dan Society 5.0	Diskusi, forum tanya jawab	2X50 menit	1. Mahasiswa berdiskusi dan tanya jawab memahami dan membangun Cloud Computing pada Industri 4.0 dan Society 5.0, Manfaat Cloud Computing pada Industri 4.0 dan Society 5.0, Peran Penting Komputasi Awan Menghadapi Revolusi	memahami dan membangun Cloud Computing pada Industri 4.0 dan Society 5.0, Manfaat Cloud Computing pada Industri 4.0 dan	1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan diskusi dan menilai tugas latihan mahasiswa 3.Post-test	6%

	Revolusi Industri 4.0, E-commerce di Era Industri 4.0 dan 5.0				Industri 4.0, E-commerce di Era Industri 4.0 dan 5.0 2. Mahasiswa mampu menjawab pertanyaan dari forum kelas 3. Mahasiswa menyimpulkan Computing pada Industri 4.0 dan Society 5.0, Manfaat Cloud Computing pada Industri 4.0 dan Society 5.0, Peran Penting Komputasi Awan Menghadapi Revolusi Industri 4.0, E-commerce di Era Industri 4.0 dan 5.0	Society 5.0, Peran Penting Komputasi Awan Menghadapi Revolusi Industri 4.0, E-commerce di Era Industri 4.0 dan 5.0		
13	Mahasiswa mampu memahami Pengertian Hyper-V, Spesifikasi untuk Hyper-V, dan membangun serta Mengaktifkan dan Menjalankan Hyper-V, dan melakukan Installasi Windows 11 dengan Hyper-V	Menggunakan Hyper-V Pada Windows Desktop	Diskusi, forum tanya jawab	2X50 menit	1. Mahasiswa berdiskusi dan tanya Mahasiswa mampu memahami Pengertian Hyper-V, Spesifikasi untuk Hyper-V, dan membangun serta Mengaktifkan dan Menjalankan Hyper-V, dan melakukan Installasi Windows 11 dengan Hyper-V 2. Mahasiswa mampu menjawab pertanyaan dari forum kelas	Mahasiswa mampu memahami Pengertian Hyper-V, Spesifikasi untuk Hyper-V, dan membangun serta Mengaktifkan dan Menjalankan Hyper-V, dan melakukan	1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan diskusi dan kemampuan menjawab pertanyaan 3.Post-test	5%

					3. Mahasiswa menyimpulkan Mahasiswa mampu memahami Pengertian Hyper-V, Spesifikasi untuk Hyper-V, dan membangun serta Mengaktifkan dan Menjalankan Hyper-V, dan melakukan installasi Windows 11 dengan Hyper-V	Installasi Windows 11 dengan Hyper-V		
14	Mahasiswa mampu memahami definisi VMWare Workstation, Spesifikasi VMWare Workstation dan Menginstall VMWare Workstation, Installasi Ubuntu	Vmware Workstation	Diskusi, forum studi kasus, latihan 6	2X50 menit	1. Mahasiswa disajikan diskusi memahami definisi VMWare Workstation,Spesifikasi VMWare Workstation dan menginstall VMWare Workstation, Installasi Ubuntu 2. Mahasiswa berlatih mengerjakan tugas dari dosen 3. Mahasiswa menyimpulkan definisi VMWare Workstation, Spesifikasi VMWare Workstation dan Menginstall VMWare Workstation, Installasi Ubuntu	Memahami definisi VMWare Workstation, Spesifikasi VMWare Workstation dan Menginstall VMWare Workstation, Installasi Ubuntu	1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan diskusi dan menilai tugas latihan mahasiswa 3.Post-test	6%
15	Mahasiswa mampu Mengenal dan membangun VirtualBox,Installasi	Menggunakan Virtualbox	Diskusi, forum latihan 7	2X50 menit	1. Mahasiswa berdiskusi dan membangun VirtualBox,Installasi VirtualBox, dan	Mengenal dan membangun VirtualBox,Installasi	1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan diskusi dan	6%

	VirtualBox, dan Installasi Windows Server 2022 VirtualBox				Installasi Windows Server 2022 VirtualBox 2. Mahasiswa berlatih mengerjakan tugas dari dosen 3. Mahasiswa menyimpulkan dan membangun VirtualBox,Installasi VirtualBox, dan Installasi Windows Server 2022 VirtualBox	VirtualBox, dan Installasi Windows Server 2022 VirtualBox	menilai studi kasus yang dipaparkan mahasiswa 3.Post-test	
16	Mahasiswa mampu memahami dan membuat contoh studi kasus mengenai Analitik, Manajemen Keuangan Cloud, Kontainer, IoT, Machine Learning, Jaringan dan Pengiriman Konten, Keamanan dalam AWS	Layanan Amazon Web Services (Aws)	Diskusi,foru m studi kasus	2X50 menit	1. Mahasiswa disajikan kasus tentang studi kasus mengenai Analitik, Manajemen Keuangan Cloud, Kontainer, IoT, Machine Learning, Jaringan dan Pengiriman Konten, Keamanan dalam AWS 2. Mahasiswa memecahkan kasus secara diskusi 3. Mahasiswa menyimpulkan studi kasus mengenai mengenai Analitik, Manajemen Keuangan Cloud, Kontainer, IoT, Machine Learning, Jaringan dan Pengiriman Konten, Keamanan dalam AWS	Memahami dan memberikan contoh studi kasus mengenai Analitik, Manajemen Keuangan Cloud, Kontainer, IoT, Machine Learning, Jaringan dan Pengiriman Konten, Keamanan dalam AWS .	1 Pre-test 2.Penilaian keaktifan diskusi dan menilai tugas latihan mahasiswa 3.Post-test	6%

17	Mahasiswa mampu memahami dan membuat Azure AI, Alat Pengembang Analitik, Database dalam Azure, DevOps Azure, Hibrid dan Multicloud, Identitas pada Azure, Infrastruktur desktop virtual, Integrasi, Azure IoT Jaringan pada Azure, Keamanan Azure, Komputasi pada Azure, Kontainer pada Azure, Manajemen dan Tata Kelola, Media Azure, Migrasi Azure, Realitas Campur, Seluler,Web	Layanan Microsoft Azure Cloud	Diskusi, forum latihan 8	2X50 menit	<p>1. Mahasiswa berdiskusi dan membangun Azure AI, Alat Pengembang Analitik, Database dalam Azure, DevOps Azure, Hibrid dan Multicloud, Identitas pada Azure, Infrastruktur desktop virtual, Integrasi, Azure IoT, Jaringan pada Azure, Keamanan Azure, Komputasi pada Azure, Kontainer pada Azure, Manajemen dan Tata Kelola, Media Azure, Migrasi Azure, Realitas Campur, Seluler,Web</p> <p>2. Mahasiswa berlatih mengerjakan tugas dari dosen</p> <p>3. Mahasiswa menyimpulkan dan membangun VirtualBox, Installasi VirtualBox, dan Installasi Windows Server 2022 VirtualBox</p>	<p>Memahami dan membuat Azure AI, Alat Pengembang Analitik, Database dalam Azure, DevOps Azure, Hibrid dan Multicloud, Identitas pada Azure, Infrastruktur desktop virtual, Integrasi, Azure IoT Jaringan pada Azure, Keamanan Azure, Komputasi pada Azure, Kontainer pada Azure, Manajemen dan Tata Kelola, Media Azure, Migrasi Azure, Realitas Campur, Seluler,Web</p>	<p>1. Pre-test 2. Penilaian keaktifan diskusi dan menilai studi kasus yang dipaparkan mahasiswa 3. Post-test</p>	6%
----	--	-------------------------------	--------------------------	------------	---	---	--	----

18	Mahasiswa mampu memahami, merancang dan membuat Layanan Google Cloud Platform,Jenis Layanan Pada Google Cloud Platform, Layanan Google Cloud Platform,Keuntungan dan Kerugian Google Cloud Platform, Kesamaan Layanan dari Penyedia Layanan Cloud Lainnya	Layanan Google Cloud Platform	Diskusi,forum studi kasus	2X50 menit	<p>1. Mahasiswa disajikan kasus tentang studi kasus Layanan Google Cloud Platform,Jenis Layanan Pada Google Cloud Platform, Layanan Google Cloud Platform,Keuntungan dan Kerugian Google Cloud Platform, Kesamaan Layanan dari Penyedia Layanan Cloud Lainnya</p> <p>2. Mahasiswa memecahkan kasus secara diskusi</p> <p>3. Mahasiswa menyimpulkan studi kasus mengenai Layanan Google Cloud Platform,Jenis Layanan Pada Google Cloud Platform, Layanan Google Cloud Platform,Keuntungan dan Kerugian Google Cloud Platform, Kesamaan Layanan dari Penyedia Layanan Cloud Lainnya</p>	Memahami, merancang dan membuat Layanan Google Cloud Platform,Jenis Layanan Pada Google Cloud Platform, Layanan Google Cloud Platform,Keuntungan dan Kerugian Google Cloud Platform, Kesamaan Layanan dari Penyedia Layanan Cloud Lainnya	<p>1 Pre-test</p> <p>2.Penilaian keaktifan diskusi dan menilai tugas latihan mahasiswa</p> <p>3.Post-test</p>	5%
UAS								

E. Referensi

1. Agus Irawan, A. P. (2019). Perancangan Dan Implementasi Cloud Storage Menggunakan Nextcloud Pada Smk YPP Pandeglang. *Prosko Vol. 5 No. 2*, 131-143.
2. Al Jam'iyyatul Washliyah, B. A. (2021). Strategi Perencanaan Pengembangan Industri Halal Menuju Era Revolusi Industri Dan Society 5.0 . *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1-8.
3. Alexandre H. T. Dias, L. H. (2021). A systematic literature review on virtual machine consolidation. . *ACM Computing Surveys (CSUR)* Vol. 54 No. 8, 1-3.
4. Arsa, I. G. (2019). Arsitektur Konsolidasi Server Dengan Virtualisasi Untuk Penyedia Layanan Infrastruktur Cloud. *Jurnal Sistem dan Informasi(JSI)* Vol. 14 No. 1, 35-40.
5. Christiani, L. (2018). Peluang Dan Tantangan Penerapan Cloud Computing(Komputasi Awan) Sebagai Solusi Automasi Kerjasama Antar Perpustakaan. *Anuva Jurnal Vol 2 No.1*, 43-53.
6. Eric Ferdy Kurniawan, E. S. (2019). Implementasi Perangkat Internet Gateway DeviceUntuk Menghubungkan Infrastruktur IoT dan Aplikasi CloudMenggunakan Narrowband Internet of Things(NB-IoT). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 3 No.6* , 5215-5224.
7. Fabio De Felice, M. T. (2021). Innovation Trajectories for a Society 5.0. *MDPI*, 6.11.
8. Farizy, S. (2019). Implementasi Teknologi Virtualisasi Private Server Menggunakan Hyper-V Pada Stmik Pranata Indonesia. *JURNAL ESIT (E-BISNIS, SISTEM INFORMASI, TEKNOLOGI INFORMASI)*, 31-40.
9. Farizy, S. (2019). Implementasi Teknologi Virtualisasi Private Server Menggunakan Hyper-V Pada Stmik Pranata Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi ESIT Vol. XIV No. 01*, 31-40.
10. Farniawati Fattah, M. H. (2018). Simulasi Jaringan Virtual Berbasis Sdn Pada Topologi Tree. *Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI)*, 639-644.
11. Imanudin, A. (2018). *Virtualisasi Server Berbasis Proxmox VE*. Bekasi: PT Excellent Infotama Kreasindo.
12. Joni, T. p. (2019). Mitigation of the Risk of Cloud Computing. *Ultima Infosys : Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, 98-103.

13. Lianyong Qi, Y. C. (2020). A QoS-Aware Virtual Machine Scheduling Method For Energy Conservation in Cloud-Based Cyber-Physical Systems. *Springer Vol 23 No.2* , 1275-1297.
14. Mano, K. E. (2019). Cloud Computing in Resource Management. *International Journal of Engineering and Management Research (IJEMR)*, 93-98.
15. Maurice Bailieu, D. G. (2021). Avocado: A Secure {In-Memory} Distributed Storage System. *USENIX Annual Technical Conference (USENIX ATC 21)*, 65-79.
16. Mohammad Rashid Hussain, A. N. (2021). Machine (VM) for Insect Monitoring. In Innovations in Electronics and Communication Engineering . *Springer*, 73-78.
17. Novianti Indah Putri, D. Z. (2021). Strategi Dan Peningkatan Keamanan Pada Komputasi Awan. *J-SIKA Vol 3 No.01*, 43-50.
18. Owolabi, S. A. (2020). Cloud computing in Construction Industry: Use cases, benefits. *ELSEVIER*.
19. Riaz, H., & Tahir, M. A. (2018). Analysis of VMware Virtual Machine in Rorensics and Anti-Rorensics Paradigm . *IEEEExplore*.
20. Rida Khan, N. A., & Harbi, G. A. (2022). Virtualization Software Security: Oracle VM VirtualBox . *Fifth International Conference of Women in Data Science at Prince Sultan University (WiDS PSU)*.
21. Rifky Lana Rahardian, L. M. (2018, September - Desember). Cloud Computing Software As a Service Pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro Vol. 17, No. 3,, hal. 365-370*.
22. Salman Farizy, E. S. (2022). *Mengenal Lebih Dekat Dengan Hyper-V Windows 11*. Garut: Penerbit Adab.
23. Vincent Gramoli, N. N. (2021). Consistent Distributed Storage. *Consistent Distributed Storage Synthesis Lectures on Distributed Computing Theory Vol 20 No.1* , 1-192.
24. Yo Ceng Giap, R. R. (2020). *Cloud Computing: Teori dan Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
25. Yudha Christianto Firmansyah, W. W. (2019). Analisis Teknologi Virtual Mesin Proxmox Dalam Rangka Persiapan Infrastruktur Server Studi Kasus:Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta,. *Jurnal Informa*, 69-72.

Ketua Kelompok Bidang Keahlian	Koordinator Bidang Pendidikan dan Pengajaran	Ketua Program Studi
Dibuat Oleh  Emi Sita Eriana S.Kom., M.Kom NIDN. 0303028802	Diperiksa Oleh  Emi Sita Eriana S.Kom., M.Kom NIDN. 0303028802	 Disetujui Oleh  Dede Supriyadi S.Kom., M.Kom NIDN. 0403078402